

July 1932

Duplicate

Lane Medical Library

OVER HYDROCEPHALUS

C. J. VAN HOUWENINGE GRAFTDIJK

Leiden

OVER HYDROCEPHALUS.

N. V. BOEK- EN STEENDRUKKERIJ EDUARD IJDO. — LEIDEN

OVER HYDROCEPHALUS

PROEFSCHRIFT TER VERKRIJGING VAN DEN
GRAAD VAN DOCTOR IN DE GENEESKUNDE
AAN DE RIJKSUNIVERSITEIT TE LEIDEN,
OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS
DR. J. J. BLANKSMA, HOOGLEERAAR IN DE
FACULTEIT DER WIS- EN NATUURKUNDE,
VOOR DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE TE
VERDEDIGEN OP DINSDAG 21 JUNI 1932,
DES NAMIDDAGS TE 4 UUR,

DOOR

Cornelis Joachimus van Houweninge Graftdijk

GEBOREN TE GIESSENDAM.



*Aan de nagedachtenis van mijn broer,
die aan hydrocephalus ten offer viel
en*

*Aan de nagedachtenis van mijne moeder,
die hem gedurende ruim dertig jaren
verpleegde.*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Voor wie een proefschrift laat verschijnen, direct of korten tijd na de officieele beëindiging van zijn studie, zijn deze beginregelen gemakkelijker dan voor mij. De lange jaren, die mij van mijn studententijd scheiden en de vele gebeurtenissen en veranderingen, die in die jaren hebben plaats gevonden, baren me op dit oogenblik zorg.

Het was in 1905, dat ik mijn studie in Leiden aanving als huisgenoot van Dr. Gleuns; met groot genoegen denk ik aan dat eerste jaar terug; zeer dank ik ook nu nog Dr. Gleuns en ook Mevrouw Gleuns en de verdere huisgenooten voor de wijze, waarop zij mij op allerlei manieren behulpzaam waren.

Dat in dat jaar mannen als Schreinemakers, Lorentz en Franchimont bereid waren, hun tijd ook voor mij beschikbaar te stellen, zoowel voor het geven van colleges, als zelfs voor het afnemen van examens, heb ik altijd en in toenemende mate met het klimmen mijner jaren als iets onverdiend goeds beschouwd.

Ook aan mijn latere studiejaren denk ik met genoegen en dankbaarheid terug, alsook aan het meerendeel mijner leermeesters, van wie helaas reeds verschillenden door den dood zijn weggenomen.

Toen ik in 1913 arts werd, was Korteweg zoo vriendelijk mij als zijn volontair-assistent aan te nemen; dat deze mij na een half jaar den raad gaf eenige zeereizen te gaan maken met de bedoeling wat van de wereld te zien en te pogen wat theoretische kennis tegen practische te ruilen, kan ik niet genoeg waardeeren.

In 1914 kwam ik als gewoon assistent weer terug op de Heelkundige Afdeling. Helaas zouden we onzen geliefden leermeester toen niet lang meer zien; ziekte noopte hem al spoedig voor goed afscheid te nemen van zijn werkkring. Het zou niet vriendelijk zijn tegenover U, HoogGeleerde Zaaïer, zoo ik daar op dit moment luide klachten over uitte, maar gij zult het mij niet kwalijk nemen, wanneer ik Uwen grooten voorganger hier met weemoed gedenk,

Uwen grooten voorganger, die groot was in zijn werk en groot in zijn heengaan uit dat werk.

Natuurlijk zijt Gij het, Professor Zaaier, HoogGeachte Promotor, tot wien ik mij hier in hoofdzaak wil richten. Gij waart zoo welwillend mij als assistent van Korteweg over te nemen.

Moeilijke jaren waren het, de „oorlogsjaren”, waarin, vooral in den aanvang, het aantal assistenten tot een minimum was teruggebracht. Hard is er dan ook in die periode gewerkt, waarbij Gij ons steeds vooraan gingt; maar prettig was het werk en opgewekt en eerlijk was de geest, die op de afdeeling heerschte. De manier, waarop Gij mij toen in de heelkunde hebt ingeleid en de wijze, waarop Gij ons in dien tijd geleerd hebt, bij tegenspoed bij het werk, steeds te beginnen met de oorzaak van dien tegenspoed bij ons zelf te zoeken, zal ik nooit vergeten.

Nadat ik gedurende ruim vijf jaren Uw assistent was geweest en Uw werk had leeren waardeeren en bewonderen, vestigde ik mij in Leiden.

Dat ik in de jaren, die daarna volgden, aan Uw afdeeling verbonden mocht blijven en daardoor in de gelegenheid was, de voortgang der chirurgie van nabij te blijven volgen, stemt me zeer dankbaar. Ik vlei me met de hoop, dat het voordeel hiervan niet enkel en alleen aan mijn kant was, maar dat ik door mijn langdurige aanraking met U en Uw werk in staat ben geweest, af en toe ook omgekeerd voor Uw afdeeling en Uw patiënten iets goeds te doen.

Het tot stand komen van dit proefschrift is grootendeels te danken aan den aandrang, die Gij steeds op mij hebt uitgeoefend, zonder welken aandrang ik mijn innerlijken weerstand vermoedelijk niet overwonnen zou hebben. Voor al deze dingen en nog zoovele andere betuig ik U hier gaarne mijn oprechten dank.

Natuurlijk zou ik graag nog veel meer menschen willen bedanken. Hoevelen hebben mij in de jaren, dat ik in Leiden ben, niet door kleinere of grootere moeilijkheden heen geholpen. Ook bij het bewerken van mijn proefschrift vond ik aan bijna alle kanten den steun, dien ik zocht.

Gij, HoogGeleerde Gorter, hebt meerdere Uwer patiëntjes aan mij toevertrouwd.

Gij, HoogGeleerde van der Hoeve, hebt, evenals Uwe assis-

tenten, steeds groote belangstelling getoond voor de oogafwijkingen welke zich voordeden.

Gij, ZeerGeleerde Steenhuis, waart met Uwe assistenten Bartstra en Wamsteker steeds bereid het röntgenonderzoek voor mij te verrichten.

De hoofdverpleegsters, van welke ik vooral Zr. Gerner en Zr. Eilders wil noemen, en ook de verpleegsters van de Kinderzaal zorgden zoo goed mogelijk voor mijn patiëntjes. Ik dank deze allen, mede uit naam van de ongelukkige wezentjes, die zelf voor het meereendeel tot dankzeggen nooit in staat waren.

HoogGeleerde Tendeloo en ZeerGeleerde Lignac, U beiden dank ik voor de hulp, die ik helaas al te vaak noodig had en die Gij mij steeds hebt gegeven.

De apothekeres Mej. Nijhoff en de apotheker de Heer Potjewijd hielpen mij bij de colorimetriscbe bepalingen. Mijn dank hiervoor.

De amanuensis Bouter was zoo vriendelijk mij bij het maken van diverse foto's terzijde te staan.

Ik voel, dat ik hier te lang spreek, maar toch wil ik niet eindigen zonder mijn vriend Kingma Boltjes te hebben bedankt. Gij, ZeerGeleerde Kingma, hebt mede mijn eerste schreden op de Heelkundige Afdeeling geleid; in moeilijke oogenblikken waart Gij, zoowel bij dag als bij nacht steeds bereid mij te steunen en met Uwe bij uitstek practische wenken te helpen. Voor het zeer vele goede, dat ik van U mocht ontvangen, zeg ik U hier nogmaals dank, al weet ik, dat Gij dezen dank niet vraagt.

INHOUD.

	Blz.
Inleiding	1
Anatomische en embryologische gegevens	8
Een en ander betreffende de physiologie van den liquor . .	33
Ontstaan van het waterhoofd	45
Diagnose	77
De spina bifida	104
Therapie	142
Balksteek	173
Eenige verschillende hydrocephaluspatiëntjes	189
Balksteekpatiënten	224
Samenvatting van deze patiëntjes	243
Patiënten met spina bifida	248
Samenvatting van deze patiënten	280
Litteratuur	284
Stellingen	293
Foto-bijlage.	

INLEIDING.

Hoe ik er toe gekomen ben een proefschrift over waterhoofden te schrijven, is mij niet duidelijk meer. Wel weet ik, dat het niet een idee is, dat plotseling opgekomen is, maar meer een langzaam gegroeide gedachte. Langen tijd heb ik mij er overigens tegen verzet. Het onderwerp biedt een zeer groot aantal schier onoverkomelijke moeilijkheden, zoowel wat de anatomie, physiologie of pathologie, maar vooral de therapie betreft; wat gisteren een vast gefundeerde waarheid leek, wordt morgen weer aan het wankelen gebracht, en het ziet er naar uit, dat het nog wel lang zal duren, voor er van een bevredigende behandeling kan worden gesproken. Waarschijnlijk zal hier, misschien meer dan bij de meeste aandoeningen, gelden het „*mieux vaut prévenir que guérir*”, omdat het herstel van het sterk beschadigde hersenweefsel, de regeneratie van de door den sterken druk vernietigde zenuwelementen wel voor het grootste deel uitgesloten zal zijn.

Wel is waar zijn er nog geen nauwkeurig onderzochte gevallen bekend, waarin een lang bestaand en sterk uitgesproken waterhoofd werd genezen, zoodat we nog niet uit ervaring kunnen spreken over wat deze regeneratie betreft, maar een vergelijking met die bij andere door drukprocessen vernietigde zenuwdeelen, zooals b.v. de atrophie van den gezichtszenuw, maakt een eenigszins uitgebreid herstel toch wel zeer onwaarschijnlijk.

Maar ook het „*prévenir*” biedt al heel groote moeilijkheden. Gelukkig dat het inzicht in het wezen van de aandoening in den laatsten tijd zooveel beter geworden is; men kan tegenwoordig verschillende soorten van hydrocephalus van elkaar onderscheiden, men weet van vele de oorzaak, althans heeft goede gronden deze te vermoeden en kan dus in die gevallen, waar men weet, dat het waterhoofd dreigende is, speciaal op zijn hoede zijn; en waar

nu door bepaalde, pas in de laatste jaren in gebruik gekomen methoden van onderzoek het herkennen van deze gevallen zooveel vergemakkelijkt is en ook in vroege stadia mogelijk geworden is, kunnen we misschien binnen niet al te langen tijd toch ook op dit gebied wel goede uitkomsten verwachten.

Het kennis maken met deze nieuwere onderzoekingsmethoden, waardoor het mogelijk werd de behandeling, die vroeger slechts zuiver symptomatisch was en ook niet anders kon zijn, meer op de oorzaak van de afwijking te richten, heeft, zooals bij velen, ook bij mij belangstelling voor het vraagstuk gewekt. Het feit, dat men scherp op zijn doel kan afgaan, zoowel ter bereiking van een juiste diagnose als bij de daaraan aansluitende therapie, heeft weer tot een aangename taak gemaakt, wat vroeger niet anders kon zijn dan een weinig bemoedigend probeeren.

Ik zal niet zeggen, dat er bij de oude methoden van behandeling geen vrij goede waren, welke ook tegenwoordig hun aanwendingsgebied nog wel zullen behouden, vooral in die gevallen, waar bij het onderzoek is gebleken, dat een causale therapie ten eenen male onmogelijk is.

Een bezwaar zal in den aanvang wel blijven, dat we de patiënten zoo moeilijk vroeg in behandeling krijgen. De beginnende hydrocephalus is niet te diagnosticeeren, tenzij men de nieuwe methoden toepast, want de ziekte heeft geen specifieke verschijnselen. En daar komt nog bij, dat men, zoo de diagnose eenmaal gemaakt is, nooit met zekerheid kan zeggen of de ziekte zal voortschrijden of misschien spontaan tot stilstand zal komen of zelfs teruggaan.

K a u s c h haalt een genezen geval van D o r f m ü l l e r aan; deze zag bij de inenting een jongen van anderhalf jaar, waarvan het hoofd, zooals hij zegt, grooter was dan drie vereenigde mannenhoofden. Na vijf jaar was het hoofd nog slechts weinig grooter dan normaal en geheel verbeend; het kind was lichamelijk geheel goed en geestelijk matig ontwikkeld. Eenige therapie was hier niet ingesteld geworden. Ook R o d i o n o w a zag een zeer duidelijk geval, met een kolossaal hoofd, genezen. Deze gevallen, waarin een hydrocephalus van zelf weer regressief werd, zijn reeds meerdere malen waargenomen.

F r a s e r en D o t t zijn van meening, dat men alleen bij de extra-ventriculaire vormen soms een spontaan ophouden van den

excessieven schedelgroei kan waarnemen; dat men echter bij den ventriculaireren vorm daarop niet behoeft te rekenen.

Doordat onze therapie tot nog toe zoo hoogst onzeker was, was het wel begrijpelijk, dat de beginnende gevallen ons niet voor behandeling werden toegezonden. En wanneer de onderzoekingsmethoden bovendien nog niet geheel gevaarloos zijn en de behandelingsmethoden misschien ernstige ingrepen noodig maken, dan wordt daardoor alles natuurlijk nog moeilijker.

Maar in de toekomst zal dit wel anders worden. Men weet, dat in vele gevallen de ontwikkeling van een waterhoofd dreigt en wanneer men nu in die gevallen speciaal oplet, dan kan men misschien al vroeger ingrijpen, in een stadium, waarin het behoud van normaal werkende hersenen mogelijk is.

Ook met de moderne onderzoekingsmethoden echter zullen wij vermoedelijk nog niet geheel preventief kunnen optreden. De voornamelijk in aanmerking komende ventriculographie of encephalographie zal ons weliswaar de waarschijnlijke oorzaken van den hydrocephalus doen kennen, maar uit den aard der zaak eerst in een stadium, dat er reeds een waterhoofd, zij het ook gering, ontwikkeld is. Moet dit ons nu ontmoedigen?

Gelukkig is dit volstrekt niet het geval. We weten, dat de lichte graden van hydrocephalus, in stede van het intellect te schaden, integendeel er gunstig op kunnen inwerken en dat zelfs bij de ver voortgeschreden gevallen, waar reeds groote hersenvernietiging plaats vond, toch dikwijls nog een vrij hooge hersenfunctie mogelijk is. Gevallen, die dit bewijzen, zijn er vele bekend.

W. Weygandt weidt er een artikel aan (Ueber das Problem der Hydrocephalie, Archiv f. Psychiatrie 1918, Bd. 59).

Edinger had het plan geopperd, eens na te gaan, hoe het wel stond met het verband tusschen de aanwezigheid van een waterhoofd en de geestelijke begaafdheid, tot welk plan hij gekomen was door de waarneming van den schedelbouw van eenige groote mannen als Schopenhauer, en vele musici, namelijk Beethoven en Rubenstein, waaraan dan Weygandt nog toevoegt, Wagner, Richard Strauss en Max Reger. Maar door het overlijden van Edinger bleef dit onderzoek achterwege.

Ook Edison had op 4-jarigen leeftijd een sterk hydrocephalen schedelbouw; evenzoo vinden wij deze bij Helmholtz en Godfried

Keller, terwijl Napoleon I een wel haast algemeen bekend voorbeeld genoemd wordt van hydrocephalie met epilepsie.

Weygandt drukt er dan nog eens op, dat het toch ook eigenlijk niet aangaat, de pathologisch anatomische afwijkingen, de pathologische functie van het hersenweefsel, te willen vergelijken met de psychische waardevermeerdering of waardevermindering, aangezien dit totaal onvergelykbare grootheden zijn. Het is best mogelijk, zegt hij, dat een ziekelijk functioneeren van bepaalde deelen, aanleiding geeft tot een andere levensuiting van die deelen, die door ons als waardevermeerdering wordt beschouwd. De wijze, waarop die factoren hun invloed uitoefenen, is natuurlijk geheel onbekend.

Dit feit heeft zelfs al een schrijver tot de volgende redeneering verlokt: in zijn gezin kwam een geval van lichte hydrocephalus voor en deze persoon was misschien wel het meest begaafde lid van de heele familie, waarin hij reden vindt tot de opmerking, dat het nu toch jammer zou zijn geweest, als dit waterhoofd op een eerder stadium tot stilstand was gebracht door een of anderen ingreep.

Nog één stap verder en we brengen onzen minder bedeelden medemensch tijdelijk een prop in zijn aquaeductus Sylvii.

Volgens Dandy kan een kind met een hoofdomtrek van 60—70 centimeter nog leeren spreken, zij het ook met een beperkt vocabularium.

Bourneville beschreef een geval van een patiënt met een schedelomvang van 70 cM., welke weliswaar sterke verlammingen, maar een goed intellect had.

Christian noemt er een met een omtrek van 80 cM., welke leerde spreken en eenig musicaal scheppingstalent bleek te bezitten.

Küttner stelde op de Breslauer Chirurgische Gesellschaft (Ref. Z. f. Chirurgie 1928 No. 7) een 23-jarige man voor met zware hydrocephalus congenitus obstructivus. De schedelomvang bedroeg 69 cM. Bij operatie bleek er slechts een dunne hersenschil over te zijn, maar de man verdiende toch als arbeider zijn brood en had beiderzijds een visus van $\frac{6}{8}$.

Kellner beschreef een patiënt met een omtrek van 85 cM., die nog goed in staat was, zich zelfstandig te helpen en rond

te loopen, maar die door zijn prikkelbaarheid moest worden geïnterneerd.

Weygandt wist ook nog van een zeer bekwaam notaris in Ober-Bayern met een hydrocephalus, een open fontanel en met achter gebleven groei van het lichaam.

Ook bericht Martin W. Barr (Mental defectives, Londen 1904 P. 209) over een kardinaal N., die met zijn ziekte 30 jaren leefde, en waar na zijn dood de hersenen gevonden werden, drijvend in 3.5 L. water.

Dat de patiënten het met een waterhoofd nog zoo lang kunnen uithouden, komt doordat bij de hydrocephalus vooral de witte hersensubstantie vernietigd wordt, terwijl de grauwe veel langer intact blijft. De basale gangliën vooral worden lang gespaard en maken zoo het leven nog in de ver gevorderde gevallen mogelijk.

Lichte graden van hydrocephalus met normale geestelijke ontwikkeling komen zeer frequent voor.

Hodensfeld vond bij obductie teekenen ervan in 7.09 % der gevallen. Zuckerkandl vond bij 127 onderzochte schedels er 27 % met hydrocephaal type. Meynert vond bij 1169 hersensecties van geesteszieken 474 maal lichte overblijfselen van hydrocephalus.

Weygandt beschrijft dan nog een geval van een patiënt met sterke hydrocephalus, waarbij de hersenmantel zeer dun was, b.v. op de temporaalstreek 3—3.5 cM. bedroeg, maar waarbij twee vijfde deel daarvan nog schors was, zoodat deze niet eens zoo erg verdund was, terwijl bovendien de opbouw uit zes lagen nog duidelijk kon worden herkend. Zoo kan ook dus bij sterk hydrocephaal veranderd cerebrum de schorsstructuur nog opvallend goed zijn.

Ook Lăwen wees er op, hoe soms bij een zeer dun pallium toch alle bewegingen zonder uitvalsverschijnselen mogelijk zijn, terwijl er ook geen krampen behoeven voor te komen; de functie, zegt hij, is dan blijikbaar op andere centra overgegaan.

Al deze gevallen geven ons dus eenige bemoediging, welke wij wel dringend noodig hebben, wanneer wij ons willen toeleggen op de behandeling van het waterhoofd, zooals wij dat tegenwoordig meestal onder onze handen krijgen.

Het lezen van eenige publicaties van Dandy, waaruit mij

diens streven openbaar werd, bij de gevallen, die hij behandelde, den normalen gang van den liquor te herstellen en zodoende genezing te brengen, wekte in mij voor het eerst het verlangen ook te pogen, het voorbeeld van Dandy volgende, bij deze ongelukkige kinderen te trachten, door een causale therapie iets nuttigs te verrichten. Aan tegenvallers heeft het bij die pogingen natuurlijk niet ontbroken.

Wanneer men ziet, hoe ver gevorderd de meeste gevallen waren, die ik in behandeling kreeg, of met hoe ernstige andere afwijkingen ze gepaard gingen, dan zal dit begrijpelijk worden en dan is het ook wel duidelijk, dat men hier eigenlijk veelal niet op genezing kon hopen. Het is dan ook wel verklaarbaar, dat velen voor de pogingen, om hier iets goeds te doen, niet anders over hebben dan een schouderophalen. Maar men moet ook wel degelijk onderscheiden tusschen een medisch succes en een succes voor de maatschappij.

Men mag zich al heel gelukkig prijzen, wanneer men door eenigen ingreep er in slaagt, den zeer hoogen intracranieelen druk blijvend tot de normale waarde te doen dalen, ook al is er bij deze patiëntjes slechts zoo weinig hersenweefsel over, dat er voor ons gevoel geen hooge functie mogelijk zal zijn.

Het zal noodig zijn, alvorens tot de bespreking van het waterhoofd te komen, een en ander betreffende de anatomie en de physiologie van de bij die ziekte ter sprake komende organen, weefsels en vochten te behandelen. Daarbij zal het duidelijk worden, dat er nog groote hiaten in onze kennis hieromtrent bestaan. Toch komt er meer en meer licht; verschillende, ten deele technisch zeer moeilijke dierexperimenten, door meerdere onderzoekers verricht, beginnen ons, zoowel op het gebied van de anatomie als op dat van de physiologie steeds waardevollere gegevens te verschaffen. Het feit echter, dat dezelfde experimenten bij verschillende onderzoekers nog ongelijke uitkomsten geven, toont wel de groote reserve, waarmede wij deze uitkomsten moeten aanvaarden en voor de kliniek gebruiken. Te meer is deze terughoudendheid geboden, doordat bij die experimenten abnormale toestanden worden geschapen, waarvan nog niet te zeggen is of ze misschien niet op veel meer plaatsen, weefsels en functies abnormalen invloed uitoefenen, dan wij er mede beoogen.

Wanneer we b.v. bij de proeven van D a n d y, waarbij hij bij een hond den aquaeductus cerebri afsloot lezen, dat hij bij de obductie van een dergelijken hond met een pincet door den cortex in een ventricel drong, en dat toen de liquor wel drie voet ver weg sprong, dan maakt het den indruk, dat de liquordruk hier toch wel hooger was, dan deze bij den niet-experimenteelen hydrocephalus door enkele afsluiting wordt.

Ik wil daarom meerdere van die onderzoeken noemen en bespreken, met de bedoeling juist de moeilijkheden te doen uitkomen, zonder ze zelf aan de waarheid te kunnen toetsen. Op die manier kunnen wij toch al eenig inzicht krijgen en zoo zijn wij reeds in staat voor meerdere ziektegevallen een min of meer scherp afgebakende weg te herkennen, waarlangs onze behandeling zal kunnen geschieden.

Onzekerheden zijn er echter nog op schier elk gebied.

Ik heb de Nederlandsche literatuur over het onderwerp nagezocht, maar daar is niet veel in te vinden; het lijkt wel, dat de ziekte bij de meeste geneeskundigen geen groote belangstelling vindt. In het algemeen bepaalde men zich hier nog tot eenige weinige palliatieve maatregelen; gewoonlijk liet men de groei van het waterhoofd eerst ongestoord doorgaan, tot dat ellendige stadium bereikt was, waarin wij uit den aard der zaak met de beste behandeling niet veel meer winnen kunnen en ging dan over tot vochtsaftapping. Dit feit is eigenlijk wel de voornaamste reden, waarom ik mijn weerstand heb overwonnen en dit boekje het licht heb doen zien.

ANATOMISCHE EN EMBRYOLOGISCHE GEGEVENS.

Onze schedel en onze wervelkolom omsluiten het centrale zenuwstelsel met wat daarbij behoort. De anatomie van deze omsloten deelen en hunne onderlinge verhouding is moeilijk te begrijpen. Ook de grovere anatomie, voor zoover die noodig is voor het bestudeeren van het ontstaan van het waterhoofd, is niet gemakkelijk, en toch is het bij deze ziekte zoo dringend noodig, dat wij precies weten, wat normaal is, opdat wij het abnormale kunnen leeren kennen en opdat wij dat abnormale kunnen aantasten en opruimen, of, zoo dat onmogelijk is, door ons ingrijpen onschadelijk kunnen maken.

Gaan wij eerst na, wat over deze anatomie de meest gangbare meeningen zijn.

De schedelholte en de ruggegraatsholte vormen tezamen een groot geheel, waarin zich de hersenen en het ruggemerg bevinden met de daarin besloten kamers en kanalen, de omgevende vliezen, de liquor, de bloedbanen, de lymphebanen, het vet enz.

Drie stel vliezen omgeven de hersenen; het buitenste daarvan is **de dura mater** encephali, een stevige, peezig glanzende membraan, die tegen den binnenwand van den schedel ligt en door sommigen wordt beschouwd als het endost van de schedelbotten.

Bij kinderen is de dura mater encephali met den schedel aan de naden vast verbonden, bij volwassenen is die verbinding weer losser, terwijl er overigens een capillair cavum epidurale overblijft.

Zeer vast zit de dura mater encephali aan het grootste deel van den schedelbasis en ook steeds in den ring van het achterhoofds gat; daar gaat hij over in de dura mater spinalis. Deze ligt niet tegen de wervels aan, maar is er van gescheiden door een flinke epidurale ruimte, die gevuld is met vet, venenplexus en bindweefsel, welke weefsels met elkander een veerkrachtig

geheel vormen. Terwijl dus de hersenen met hun dura direct door den schedel begrensd zijn, bevindt zich om het ruggemerg een dikke veerkrachtige laag. De bewegingen, die tusschen de wervels onderling geschieden, maken dit noodzakelijk.

De dura mater encephali zendt drie uitloopers naar binnen, het tentorium cerebelli, de falx cerebri en de falx cerebelli.

Het tentorium cerebelli vormt de scheiding tusschen de achterhoofdskwabben der groote hersenen en de kleine hersenen. Het gaat beiderzijds uit van den angulus superior pyramidis, en van het horizontale deel van den sulcus transversus en gaat naar mediaal achter boven tot beide helften zich in den nok vereenigen. Deze nok loopt vrij steil van achter onder naar voor boven en maakt bij normale rechtopstaande houding een hoek van ongeveer 60° met het horizontale vlak.

In de door den vrijen voorrand gevormde opening, de incisura tentorii, bevinden zich de middenhersenen, slechts weinig ruimte naast zich overlatende.

De falx cerebri loopt tusschen de groote hersenhemisferen, zit vóór aan de crista galli vast en achter aan den nok van het tentorium cerebelli. De vrije rand van de falx cerebri reikt tot dicht bij het corpus callosum, zonder dit echter te raken. Ook hier blijft weer een kleine ruimte over.

De falx cerebelli is een lage scheidingswand tusschen de beide kleine hersenhelften, die aan het tentorium begint, naar onder steeds lager wordt en in twee lage divergeerende plooien uitloopt, welke van achteren het groote achterhoofdsgat omgeven.

De dura mater spinalis is de voortzetting in het ruggegraatskanaal. Ook dit is een stevig, vaatloos, nauwelijks rekbaar vlies, hetwelk, het ruggemerg omgevende, tot aan den tweeden of derden sacraalwervel reikt en daar in het filum durae matris spinalis overgaat, dat zich aan het os coccygis vastzet. Van het periost van het wervelkanaal is de dura mater spinalis, zooals reeds gezegd, door de flinke epidurale ruimte gescheiden, die vet, bindweefsel en venenplexus bevat.

De groote veneuse bloedruimten in den schedel, de sinus, liggen voornamelijk in duplicaturen van de dura mater encephali. Dit zijn veneuse kanalen, die geen kleppen hebben, en ook niet kunnen samenvallen. De voornaamste ervan zijn de volgende:

De sinus transversus loopt in den vasten rand van het tentorium cerebelli, gaat naar het foramen jugulare als sinus sigmoideus en mondt in de bulbus venae jugularis uit. De sinus sagittalis superior loopt in den vasten rand van den falx cerebri en mondt op verschillende manieren in den sinus transversus.

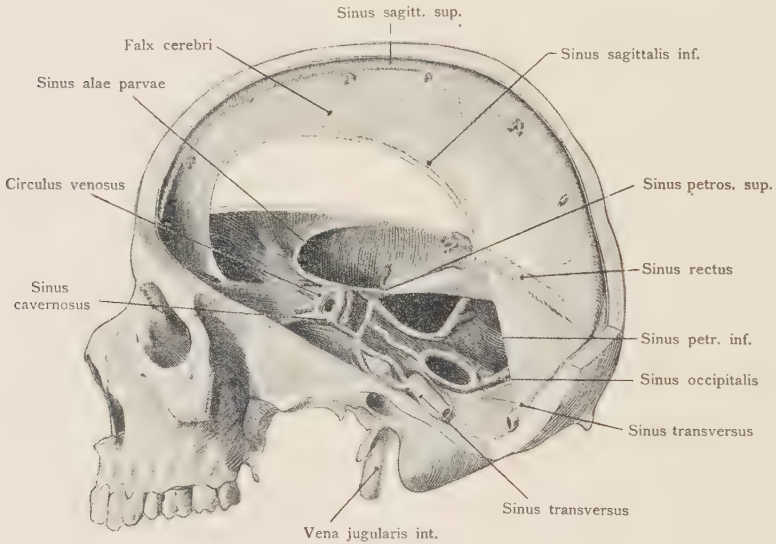


Fig. 1.

Topographie der Sinus durae matris, naar Corning.

De sinus sagittalis inferior loopt in den vrijen rand van de falx cerebri en gaat naar den sinus rectus.

Die sinus rectus ontstaat uit de samenvloeiing van den sinus sagittalis inferior met de Vena Magna Galeni en loopt in den nok van het tentorium naar den sinus transversus, aldaar met dezen en met de sinus sagittalis sup. en de sinus occipitalis het confluens sinuum vormend.

In den vasten rand van de falx cerebelli loopt de sinus occipitalis; deze gaat in de plooien, waarin de falx cerebelli zich oplost, rondom het foramen magnum heen en mondt beiderzijds vlak bij het foramen jugulare in den sinus transversus, met de plexus venosus vertebralis internus anastomoseerende.

Dan zijn er nog de sinus cavernosus, de sinus intercavernosi anterior en posterior, die samen de sinus circularis vormen. Voorts de sinus petrosus superior, gaande naar de sinus transversus en de sinus petrosus inferior naar de bulbus venae jugularis superior. Deze sinus met nog eenige kleinere vormen tezamen machtige bloedruimten, welke een waardeerbaar deel van de schedelholte innemen.

Het grootste deel van hun bloed storten zij in de vena jugularis interna uit.

Payr maakt nog attent op de manier van inmonding van den sinus sigmoideus in de bulbus venae jugularis. Op het schema

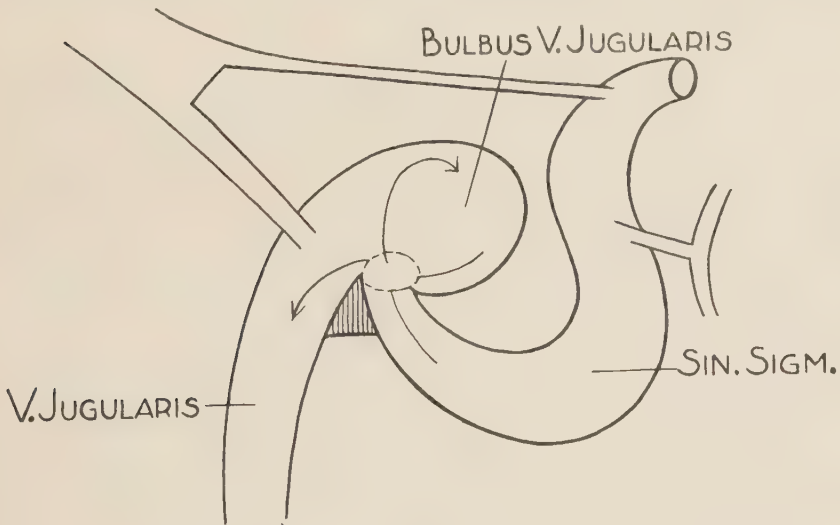


Fig. 2.

Schema van Macewen van de inmonding van den sinus sigmoideus in de vena jugularis.

gemaakt door Macewen en gereproduceerd door Payr (zie fig. 2) ziet men, hoe de sinus sigmoideus op eenigen afstand voor zijn inmonding in den bulbus wijder wordt en vlak er bij juist weer nauwer, hoe bovendien de sinus voor zijn inmonding naar boven ombuigt, waardoor zoowel vena jugularis als sinus hun bloed in dezelfde richting in den bulbus uitstorten.

Macewen wijst erop, hoe deze anatomische verhoudingen de kracht van het bloed, dat zich uit den schedel naar den thorax

beweegt, verminderen moeten. Payr vestigt er tevens de aandacht op, hoe ook omgekeerd de kracht van het uit de halsvenae naar den schedel terugstuwende bloed hierdoor wordt opgevangen, wat zeer belangrijk is met het oog op zijn speciale therapie van hydrocephalus.

De meeste sinus, gelegen in duplicaturen van de dura, hebben een driehoekig lumen. Bij vermeerdering van den hersendruk zullen deze sinus niet geheel dichtgedrukt worden, althans niet bij de practisch voorkomende waarden der drukverhooging. De zeer teere en eveneens kleplooze hersenvenae echter zullen wel kunnen worden afgesloten, waardoor circulatiestoornissen secundair wel zeker zouden kunnen optreden.

Of direct, òf door tusschenkomst van de diploëvenen staan de sinus op meerdere plaatsen in verbinding met de uitwendige venae. Deze verbindende banen hebben bij hun uitmonding kleppen, die over het algemeen slechts een bloedstroom van binnen naar buiten toelaten.

Schwartz beschrijft de veneuse sinus en de vertakkingen van de vena magna Galeni in de hersenmassa heel uitvoerig en komt tot het besluit, dat de laatst genoemde vena het grootste aantal vertakkingen in de mergsubstantie van de groote hersenhemisferen heeft.

Op de oppervlakte van de hersenen ziet men verder bij volwassenen 8—12 flinke venae, die in den sinus longitudinalis superior monden. Het achterste deel van dezen sinus neemt geen venae meer op. Dit heele veneuse systeem bezit weer ruime anastomosen met de venae, die meer direct naar de groote afvoer-vena, de vena jugularis interna gaan, o.a. door den schedelwand heen met de oppervlakkige vaten, zoodat bij stoornissen in het eene systeem waarschijnlijk het andere wel inspringt. Behalve de vaten, die direct in de sinus uitmonden, zijn er ook nog meerdere, die op willekeurige plaatsen uit de hersenconvexiteit treden en naar de dura gaan, in welk vlies ze zich vervolgens eveneens naar de sinus begeven. Door deze vaten wordt tevens een soort van bevestiging van de hersenmassa aan de dura verkregen, een bevestiging, die in normalen toestand onnoodig is en dan ook waarschijnlijk niet als zoodanig te beschouwen is, maar welke onder pathologische verhoudingen heel duidelijk kan worden.

Nu komen naast eenige van de sinus nog uitgebreide veneuse lacunen voor, die met deze sinus samenhangen en een aanzienlijke verbreding ervan kunnen veroorzaken.

Men heeft deze uitbochtigen van de sinus wel beschouwd als reservoirs voor te veel bloed, maar het is een feit, dat men ze niet zonder Pacchionische granulaties ziet en het is dus zeer waarschijnlijk, dat ze daarmee verband houden. Ik wil er echter hier op wijzen, dat ik bij een 2½-jarig patiëntje met hydrocephalus 2 cM. naast den mediaanlijn in een verwijding van den sinus sagitt. sup. terecht kwam (zie balksteekpatiëntjes No. 2).

Onder de dura mater encephali ligt de **arachnoidea encephali**, een teer en vaatloos vlies, van de dura gescheiden door de subdurale ruimte, een capillaire ruimte, die alzijdig met endotheel bekleed is.

De arachnoidea heeft een iets andere uitbreiding als de dura. De kennis van de juiste ligging van dit vlies is van zooveel belang, omdat het er door begrensde cavum subarachnoideale de groote ruimte vormt, waarin zich de liquor cerebrospinalis bevindt. Het is daarom zeer jammer, dat de anatomieboeken ons over bepaalde onderdeelen ervan zoo onvolledig inlichten.

De subarachnoideaalruimte is geen onverdeelde ruimte, want door vliesjes en balkjes wordt de arachnoidea met de pia verbonden; op de toppen der hersenwindingen zijn zelfs uitgebreide vergroeiingen tusschen de beide vliezen aanwezig en zoo vormt deze ruimte op het convexe hersenoppervlak eigenlijk een zeer ingewikkeld kanalenstelsel. Op de occipitaalkwabben zijn die kanalen zeer klein en nauw, zoodat zij zich daar bij de gewone injectieproeven met kleurstoffen niet of nauwelijks vullen.

De arachnoidea dringt evenals de dura mater in de fissura longitudinalis cerebri in, en bedekt de beide mediale zijvlakken van de hemisferen; ter hoogte van den ondersten, concaven rand van de falx cerebri, laat het vlies de hemisferen los en hecht zich aan den falx vast; zoo blijft er dus een iets grootere uitbreiding van de subarachnoideale ruimte bestaan boven het corpus callosum, de cisterna corporis callosi genaamd.

Gaat men de leerboeken over anatomie na, dan zal men tot de ontdekking komen, dat hier geen nauwkeurigheid bestaat; zien wij alleen de afbeeldingen 829 en 830 in de „Handatlas der

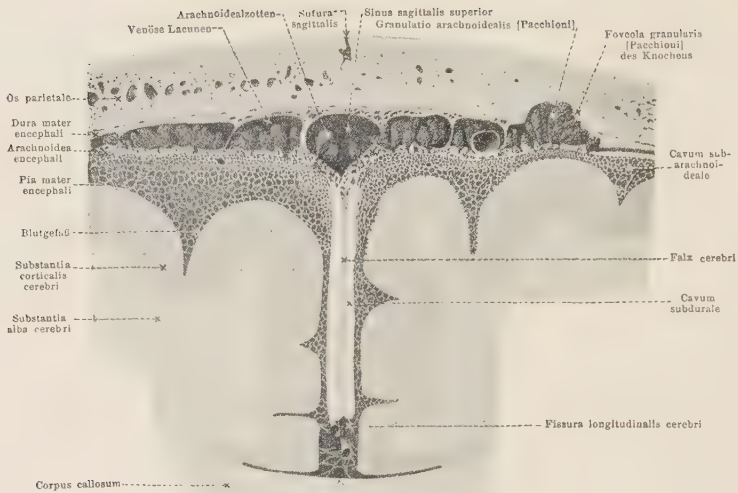


Fig. 3.

Frontaalsnede door schedel, hersenvliezen en hersenen
 (naar Key en Retzius), reproductie naar Spalteholz.

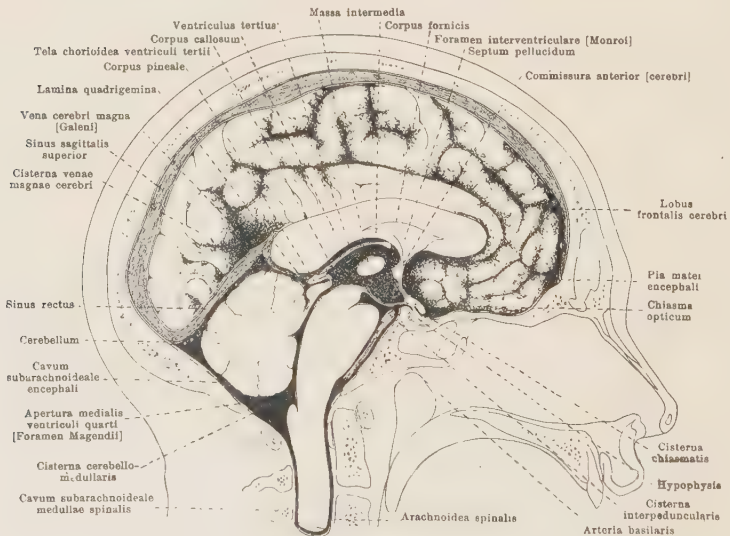


Fig. 4.

Mediane snede door schedel en hersenen,
 reproductie uit Spalteholz.

Anatomie des Menschen'' van Spalteholz (1920), welke ik hier reproduceer (figg. 3 en 4), zoo zien wij, dat op de voorachterwaartsche mediane snede door de hersenen, waarbij de sub-arachnoideale ruimte met roode massa is opgespoten, deze eisterna corporis callosi niet wordt geteekend, echter wel op de dwars-snede; dan zien wij tevens, dat op de laatste snede in de fissura longitudinalis cerebri de arachnoidea niet vastzit aan de toppen der hersenwindingen, maar wel op de mediane coupe.

Dat dit geen kleinigheden zijn, die ons onverschillig kunnen laten, zullen wij vooral bij de bespreking van den balksteek zien.

Bij een tegenspraak op een zoo belangrijk gebied kan men natuurlijk ook aan de juistheid van andere bijzonderheden gaan twifelen. Over het algemeen krijgt men den indruk, dat men zich over de juiste uitbreiding van dit vlies het hoofd niet heeft gebroken.

Terwijl nu de dura mater encephali ook in de fissura cerebri transversa indringt en daar het tentorium cerebelli vormt, dringt de arachnoidea er volgens Spalteholz niet in door.

Hoe dit vlies daar dan eindigt, is mij uit de beschrijving in dit boek niet duidelijk geworden. Zeer zeker komt in deze fissura bij de Vena Galeni een groote ruimte voor, de eisterna Venae Galeni.

Spalteholz zegt in de uitgave 1920 P. 657: „Die tiefe Querspalte, welche von hinten zwischen dem pallium einerseits, der oberen Fläche des Kleinhirns, den Vierhügeln und dem corpus pineale anderseits eindringt, und welche hinten vom tentorium cerebelli, vorn von einer Duplikatur der pia mater ausgefüllt ist, bezeichnet man als fissura transversa cerebri'', en op Pag. 706: „Auch in die fissura transversa cerebri dringt die arachnoidea nicht ein; dadurch entsteht in der Umgebung der vena cerebri magna Galeni die eisterna venae cerebri magnae, welche sich zwischen die Blätter der tela chorioidea ventriculi tertii weit nach vorn erstreckt''.

Dat zou dus willen zeggen, dat zoowel de onderkant van de occipitaalkwabben, welke rusten op het tentorium, als de bovenkant van het cerebellum niet door arachnoidea waren bedekt, zoodat deze deelen dus een groote subarachnoideale ruimte zouden moeten begrenzen. Dit is niet zoo; was het wel waar, dan zou de

operatie, door Fraser en Dott voor bepaalde vormen van waterhoofd aangeraden (zie therapie), veel meer reden van bestaan hebben.

Afbeeldingen van sagittale doorsneden van hersenen, waarbij de subarachnoïdeaalruimten met gekleurde stoffen zijn opgespoten, geven over dit gebied een geheel verschillenden indruk. De reeds genoemde afbeelding No. 829 van Spalteholz (naar Braune, Key en Retzius) teekent het geheele cerebellum omgeven door een groote vochtmassa. Deze massa zet zich hier tusschen het corpus callosum en de tela chorioïdea ventriculi tertii ver naar voren voort.

Knoblauch reproduceert in zijn „Anatomie und Topographie des Gehirns” in de N. D. Chirurgie Bd. 11, ook een afbeelding naar Key en Retzius, n.l. fig. 19. Hier ligt echter het cerebellum tegen den onderkant van het tentorium aan en ook het achterondervlak van de kleine hersenen ligt direct tegen den schedelwand, zonder dat zich daar een noemenswaardige ruimte bevindt. Bovendien valt op deze afbeelding nog op, dat de uitbreiding van de vochtruimte naar voor, onder den balk, geheel ontbreekt.

Holzmann geeft in „Diagnostische und therapeutische Lumbalpunktion, N. D. Chirurgie Bd. 12” een reproductie uit de topographische anatomie van Merkel, gewijzigd door Quincke (fig. 15). Hier is de uitbreiding naar voor, tusschen balk en dak van den derden ventrikel weer zeer wijd, en ook zwemt het cerebellum weer in een groote vochtmassa, waardoor het vrijwel aan alle zijden wordt omgeven.

Corning geeft (ook naar Retzius) bijna dezelfde afbeelding als Knoblauch, echter met een heel dun laagje vocht om het cerebellum.

Wel zijn alle vier deze afbeeldingen het daarover eens, dat er tusschen het tentorium en de achterhoofdszwabben der groote hersenen geen groote ruimte bestaat, dat daar dus de arachnoïdea wel binnendringt, contact houdende met de hersenmassa. Dit vindt men inderdaad in de werkelijkheid ook zoo. Dit aan te nemen, alleen omdat deze afbeeldingen het zoo opgeven, zou echter te ver gaan; immers op alle vier missen we ook de cisterna corporis callosi, welke toch beslist in normale gevallen wel bestaat.

Uit de anatomieboeken leert men, dat de arachnoidea, uit het ruggegraatskanaal opstijgende, de fissura cerebelli transversa overbrugt en op de oppervlakte van het cerebellum overgaat zonder in die fissuur in te dringen, waardoor de cisterna cerebellomedullaris of cist. magna wordt gevormd. Maar hoe de arachnoidea dan op de kleine hersenen verder gaat, is moeilijk te zeggen. Alleen de bovengenoemde afbeelding van *Knoblauch* komt met deze beschrijving overeen.

Groote vochtmassa's om het heele cerebellum zijn echter onverklaarbaar (n.l. in de subarachnoideaalruimte), wanneer de arachnoidea aan 't cerebellum vast zit.

Wanneer de anatomen ons over deze gebieden juiste gegevens konden verschaffen, zou het ons beter mogelijk zijn, moeilijkheden en mogelijkheden voor de therapie te herkennen.

De diagnostische inblazing van lucht gaf soms ook eenige inlichtingen. *Dandy* zegt daaromtrent in de *Annals of Surgery* Vol. LXX, p. 399, wanneer hij de normale subarachnoideaalruimte bespreekt: „The cisterna magna shows as an air-filled space of varying size, anterior to the squamous part of the occipital bone” en op p. 400: „Sulci have not been observed around the cerebellum, but frequently an envelope of air can be seen completely surrounding it. This envelope of cerebellar air is continuous with the cisterna magna”, en iets verder op dezelfde bladzijde: „The cerebellum frequently appears as an island. Since the tentorium cerebelli is in apposition with part of the pericerebellar subarachnoid space, the shadow of this space marks the under surface of the tentorium”.

Ook *Laruelle*, die in de *Presse Médicale* van 23 Dec. 1931, schema's na luchtinblazing reproduceert, teekent het tentorium als bovenbegrenzing van een dunne luchtlaag, die op het geheele cerebellum rust.

Uit al deze tegenstrijdigheden de juiste verhoudingen te leeren kennen is vrijwel onmogelijk.

Zien we dan weer het bekende schema van *Dandy*, dat ik hier ook weergeef (fig. 5), dan missen wij deze uitbreiding van de subarachnoideaalruimte weer vrijwel geheel.

Ook aan den hersenbasis komen groote subarachnoideale ruimten voor, doordat de arachnoidea daar de verschillende oneffenheden

van de basale hersenvlakte overbrugt en zoo ontstaan daar de cisterna pontis media, waarin de art. basilaris verloopt, de cisterna pontis lateralis, waar de Nn. glossopharyngeus, vagus, facialis, acusticus, trigeminus en abducens doortrekken (in deze cistern monden twee beenkanalen van het oorlabrynth, de meatus acusticus internus en de aquaeductus cochleae); voorts de cisterna interpeduncularis en de cisterna chiasmatis. Naar voren zet zich

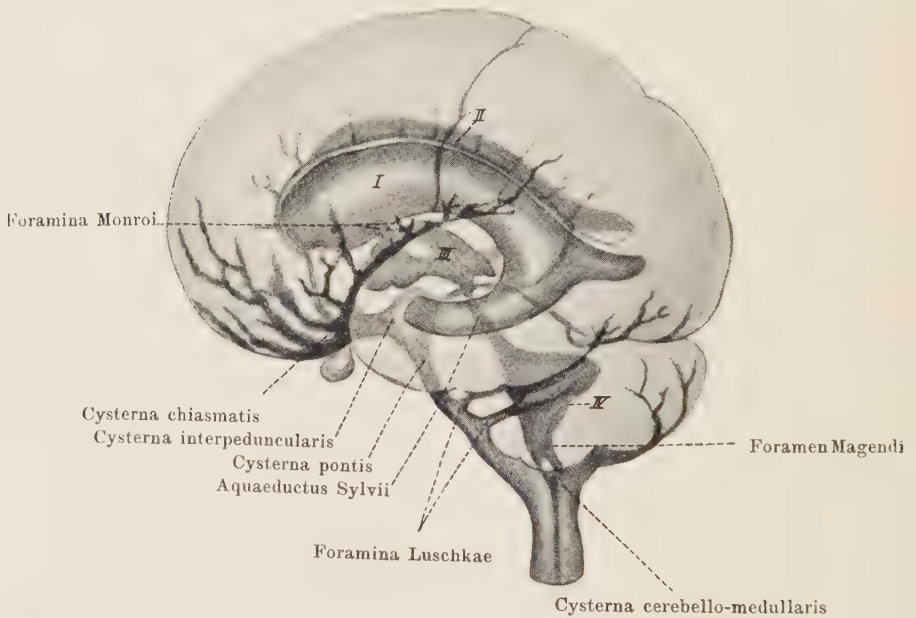


Fig. 5.

De ruimten, waarin de liquor circuleert, naar het schema van Dandy.

deze laatste voort in de eist. laminae terminalis, welke om het genu corporis callosi samenhangt met de cisterna corporis callosi. Om den hersenstam heen steigt de cisterna ambiens omhoog naar de achtervlakte van den stam. De corpora quadrigemina zijn er door omsloten en naar voor hangt ook deze ruimte weer samen met de eist. corp. callosi. Al deze ruimten vormen met elkander een geheel en ook weer met de reeds genoemde subarachnoideale ruimten op de hersenconvexiteit. De cisterna fossae Sylvi is een der grootste wegen er heen.

Op de buitenvlakte van de arachnoidea zitten vaak groeps-

gewijze knobbeltjes, die, dungesteeld, zich in de veneuse sinus inboren, voornamelijk in den sinus sagittalis superior, maar ook in de andere en die in hun inwendige een voortzetting van de subarachnoïdale ruimte bevatten en dus met liquor gevuld zijn.

Dit zijn de *granulationes arachnoideales* (Pacchioni), welke eerst op iets lateren leeftijd optreden en bij het ouder worden in aantal en grootte toenemen. Door hun aanwezigheid worden de schedelbotten over kleine uitgebreidheid geresorbeerd en ontstaan de *foveolae granulares* (Pacchioni). Ze komen ook voor, zij het in kleiner aantal, bij andere sinus en eveneens boven het cerebellum. Het aantal der Pacchionische granulaties zou bij den volwassen mensch 200—300, bij den grijsaard dubbel zooveel bedragen. Vroeger werden ze vaak beschouwd als ophanginrichtingen voor vliezen en hersenen.

De *arachnoidea spinalis*, die aan het foramen occipitale magnum de directe voortzetting vormt van de *arachnoidea cerebralis*, omgeeft het ruggemerg zeer ruim en wordt van de dura slechts door een capillaire ruimte gescheiden. De frontaal geplaatste *ligamenta denticulata* verbinden *arachnoidea* en *pia*. Deze ligamenten scheiden de voorste en de achterste zenuwwortels en bevestigen zich met gewoonlijk 21 uitloopers aan de dura. Ook gaan achter in den mediaanlijn fijne draden naar de *pia*, welke zich in het onderste halsdeel en het borstdeel tot een samenhangende membraan, het septum subarachnoïdale vereenigen.

De *arachnoidea spinalis* zet zich over een korten afstand voort op de zenuwwortels.

De ***pia mater*** encephali ligt overal vlak op het hersenoppervlak en dringt in de sulci op de hersenconvexiteit in. De *pia mater* vormt ook de *tela chorioidei ventriculi quarti* en dringt in de *fissura cerebri transversa* in als *tela chorioidei ventriculi tertii*, welke tot aan het foramen Monroi reikt.

Deze laatste piaduplicatuur bestaat dus uit twee lagen, waarvan de bovenste tegen corpus callosum en fornix ligt, terwijl de onderste, die een groot deel van de thalamus bedekt, zich van de eene thalamus naar de andere uitspant, en zoo het dak van den derden ventricel vormt. -

Tusschen die twee lagen ligt de voortzetting van de *cisterna Venae Galeni*.

Een goed overzicht over de tegenwoordige opvatting betreffende de anatomie van de hersenvliezen vinden wij in „Testut, *Traité d'anatomie humaine*” 1930. Ik ontleen hieraan nog het volgende:

Van Bichat stamt de opvatting, dat er drie afzonderlijke hersenvliezen bestaan; deze opvatting wordt tegenwoordig door velen niet meer gedeeld; integendeel bestaat heden meer de neiging, het bestaan van slechts twee verschillende vliezen aan te nemen, namelijk van een hard en een zacht vlies; het zachte vlies zou dan uit twee bladen bestaan, waarvan het binnenste met de pia en het buitenste met de arachnoidea overeenkomt; de laag daar tusschen zou dan dus tot één vlies behooren. Deze meening berust op embryologische bijzonderheden en is zeer verleidelijk.

Reeds in 1906 vatte Quincke de pia en de arachnoidea op als binnenste en buitenste grenslaag van het weeke hersenvlies.

Testut zelf echter gaat bij zijn beschrijving nog uit van de opvatting, dat er drie meningen bestaan; eenige bijzonderheden laat ik hier nog volgen.

De dura mater encephali bestaat uit twee bladen, een buitenste blad, dat dikker is en dat de rol speelt van intern schedelperiost en een binnenste, dunner blad, dat de eigenlijke dura mater vertegenwoordigt; dit laatste blad is het, dat de verschillende af-takkingen naar binnen afgeeft. Bij den foetus zijn deze beide bladen mooi te scheiden, maar bij de volwassenen zijn ze innig aan elkaar verbonden en blijven slechts hier en daar afzonderlijk van elkaar bestaan, b.v. op den voorkant van het rotsbeen, waar zij het cavum Meckeli vormen voor het ganglion Gasseri, en op den achterkant van het rotsbeen, waar ze de saccus endolymphaticus omhullen; en ook in het ruggegraatskanaal loopen ze geheel gescheiden omlaag als wervelperiost en als eigenlijke dura.

De binnenkant van de dura is bedekt met endotheel, dat toebehoort aan de arachnoidea. In het inwendige van de dura komen spleten voor, welke met elkaar anastomoseeren en bedekt zijn met platte epithelioide cellen. Hierin stroomt de lymfe en de waarneming toont ons aan, dat deze spleten eenerzijds samenhangen met de epidurale ruimte, en anderzijds met de subdurale of arachnoideale ruimte. Deze interstitieele lymphanen zijn de eenige, die tot nu toe met zekerheid zijn aangetoond.

De falx cerebri raakt het corpus callosum slechts in het achterste deel; naar voren gaat hij er steeds verder vandaan. Hier bestaat dus een ruimte, waar de beide hemisferen elkaar raken. Maar er zijn verschillen bij de pasgeborenen en bij de volwassenen; namelijk is bij de pasgeborenen de falx vaak veel dichter bij den balk, en zelfs in de helft van de gevallen er mede in contact, terwijl de afstand eerst op lateren leeftijd belangrijk grooter wordt, zoodat zich ook eerst dan een flinke cisterna corporis callosi ontwikkelt. Tot aan den vierden maand van het intrauterine leven reikt de falx altijd tot op den balk.

De pia mater ligt vlak op de zenuwmasse, en bevat de voedende vaten er voor; dit vlies gaat op de zenuwen over en vervolgt ze tot aan hun einde. De pia van de hersenen is dunner en vaatrijker dan die van het merg; de eerste dringt op het cerebrum in al de oneffenheden van de oppervlakte in, als een dubbele laag. Op het cerebellum zendt de pia ook een dubbele laag in de voren van de eerste orde, maar in die van de tweede en derde orde vindt men slechts een enkel blad.

In de ruggemergspia kunnen wij nu nog twee lagen onderscheiden, een uitwendige, vrij stevige bindweefsel laag en een inwendige, dunnere laag, die intima pia van Axel, Key en Retzius.

Tusschen die twee lagen bestaat nog een interpiaale lymphenruimte, die weer eenzijdig samenhangt met de subarachnoïdale ruimte en anderzijds met de lacunen in de intima pia en de lymphenbanen rond de mergvaten.

De craniale pia bestaat alleen uit de intima pia. Deze geeft scheeden af aan de arterietjes, die in de hersensubstantie indringen; deze scheeden gaan mee tot aan de grijze en de witte stof. Dit zijn de scheeden van Robin. Tusschen die scheeden en de vaatjes bestaat een ruimte, waarin liquor stroomt. Heel fijne draadjes verbinden de scheeden met de vaatjes.

His beschreef nog een scheede buiten de eerste; dit zou dan de espace périlymphatique zijn, de binnenste zou de espace endolymphatique begrenzen. De binnenste zou liquor en de buitenste lymfe bevatten.

Cushing echter zegt: wanneer de patholoog en de anatoom spreken over perivasculaire ruimten van Virchow-Robin en

van ruimten van His, dan spreken zij over hetzelfde; de ruimten van His, ontdekt door zijn injectie, moeten een kunstproduct zijn; en dat de ruimten van Robin adventitieele lymphvaten zijn in den bloedvaatwand, is een vergissing. De ruimten communi-ceeren volgens hem met de groote subarachnoidale ruimten. (Zie fig. 6, naar Cushing).

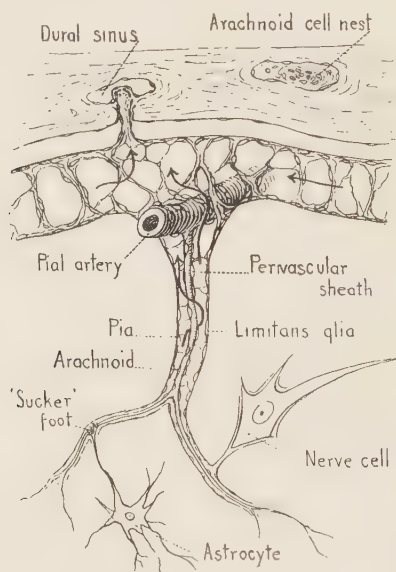


Fig. 6.

De voortzetting van de subarachnoideaalruimte om een bloedvat naar het schema van Cushing-Weed.

Over de lymphebanen van de hersenen spreekt Testut zich slechts met groote reserve uit, daar deze nooit aangetoond zijn.

De **arachnoidea**: sedert Bichat beschouwen de Fransen de arachnoidea eigenlijk alleen maar als een sereus vlies, dat wil zeggen, als een vlies, dat uit twee deelen bestaat, waarvan het parietale in contact is met de dura en het viscerales met de zenuwmassa en waar tussehen in dan een holte bestaat, de arachnoidale holte, welke in physiologischen toestand vrijwel virtueel is, maar onder

verschillende pathologische omstandigheden, minder of meer uitgebreide vloeistofophooping en van verschillend karakter kan herbergen (hydrocephalus externus b.v.?).

Het parietale blad zit overal zoo vast aan de dura, dat dit er niet af te krijgen is, en bestaat uit een enkele laag endotheelcellen van 11—13 μ doorsnede. Het bevindt zich ook op de verschillende scheidingswanden, welke de dura naar binnen zendt, namelijk falx cerebri, falx cerebelli en tentorium cerebelli.

In het ruggegraatskanaal ligt de arachnoidea visc. ook vlak tegen de arachnoidea pariet. en gaat zoo door tot aan den top van den duraalzak, waar hij omslaat in dat parietale blad. De arachnoidea visc. omsluit dus de ruime subarachnoïdale ruimte.

Het visc. blad van de craniale arachnoidea overbrugt de inplooiingen van de hersenmassa. In de fissura longitudinalis cerebri dringt de arachnoidea ook in tot onder den falx en gaat er onder door naar de tegenoverliggende hemisfeer, om daar weer op te stijgen. Achter raakt hij dus het corpus callosum, maar voor blijft hij er bij de volwassenen 6—8 m.M. van af.

In deze uitbreiding raken de hersenhemisferen elkaar en liggen zelfs zoo dicht tegen elkaar aan, dat de windingen van den eenen kant in de plooien van den anderen kant passen.

Testut spreekt niet van een bevestiging van de arachnoidea aan den onderkant van den falx.

De juiste uitbreiding van de subarachnoïdale ruimten bij het tentorium cerebelli is ook hier weer onduidelijk weergegeven. Zoo is moeilijk te begrijpen, hoe Testut het confluent supérieur of lac cérébelleux supérieur doet ontstaan.

De uittredende zenuwen loopen eerst vlak op de pia en dus bedekt door de arachnoidea, maar later dringen ze er door heen. De omhulling met arachnoidea gaat echter niet mee door de beentkanalen. Een uitzondering maken alleen de N. facialis en de N. acusticus, waaromheen de liquorruimten verder mee door dringen.

Over de Pacchionische granulaties zegt Testut: Ze bevinden zich voornamelijk langs de fissura cerebri longitudinalis en monden in den sinus longitudinalis superior, maar ze komen ook voor bij den sinus lateralis, op den voorkant van het cerebellum, waar de vena Galeni uitmondt in den sinus rectus, in de buurt van de

fissura Sylvii, bij de sinus cavernosus, petrosus superior en bij de groote takken van de vena meningea media. Zij hebben verschillende grootte, zijn soms dun gesteld, soms meer breed van basis. Men vindt er ook wel meerdere tot een eenheid vereenigd. Door afzetting van phosphaten en carbonaten kunnen zij steenhard zijn. Zij groeien steeds naar de peripherie toe en komen zoo zelfs tot buiten de duragrens in het bot, waarin zij zich holten kunnen uitvreten; zelfs kunnen zij zoo den schedel doorboren en onder de weekdeelbedekking verschijnen.

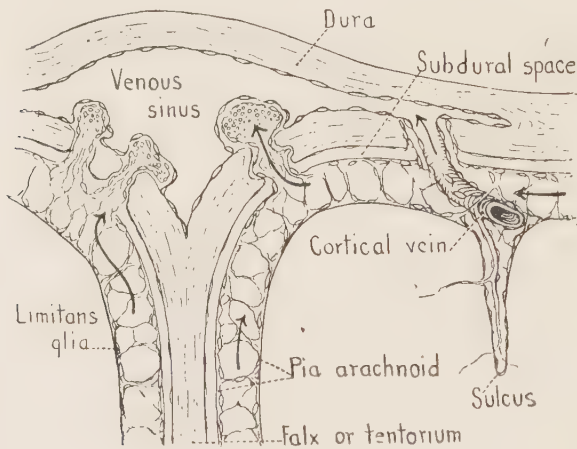


Fig. 7.

Schema naar Cushing-Weed van pia-arachnoidea, arachnoideaalvilli, schorsvaten en durasinus.

Men heeft hen in den loop der tijden verschillende rollen toegeschreven; aanvankelijk hield men ze voor eenvoudige vetbolletjes (Ruysch), later voor kliertjes, die lymfe vormden (Pacchioni). Luschka beschouwde ze als aanhangsels van de sereuse arachnoidienne en tegenwoordig houdt men ze zelfs wel voor pathologische vormsels.

Men weet nu echter, dat zij bestaan uit ophooping van door bindweefsel omgeven meningoblasten, welke uit de weeke meningen ontstaan. Zij zijn dus samengesteld uit bindweefselbundels, op diverse manieren dooreen gevlochten, welke een vervolg zijn van de

bindweefselbundels van de subarachnoïdale ruimten en waarvan de mazen gevuld zijn met liquor. De bedekking bestaat uit twee lagen, binnen in endotheel van het viscerale blad van de arachnoïdea en daar buiten duraweefsel. De binnenste laag bestaat zelf dus eigenlijk weer uit de beide arachnoïdeabladen, waartusschen zich de arachnoïdeaholte bevindt.

EMBRYOLOGIE.

Voor een goed begrip van de anatomie is het bestudeeren van de **embrylogie** gewenscht. Ook hiervan is weer lang niet alles bekend, maar reeds de groote trekken kunnen ons een inzicht geven en veel verduidelijken. De holten in de hersenmassa zijn zeer gecompliceerde ruimten; zij zijn echter bijna alle ontstaan uit de holte van de eenvoudige buis, die ontstond door plooiing van de oorspronkelijke medullairplaat. Wanneer wij even in korte trekken de ontwikkeling van het cerebrum bij het embryo nagaan, dan zijn de vormen van het holtesysteem en de verhouding tot de omgeving het best te begrijpen.

Al zeer vroeg ontwikkelt zich aan het uitwendige kiemblad een dikkere plek, de medullairplaat, die zich eerst tot medullairplooi en daarna door vergroeiing van de randen tot medullairbuis vervormt. Het deel, dat ruggemerg zal worden, vertoont een ovale doorsnede en bestaat duidelijk uit twee zijdeelen, die door dunne voor- en achterplaten zijn verbonden. In de beide zijgebieden kan men weer eenige differentiatie bemerken in een voorste en een achterste helft, afhankelijk van de verschillende ontwikkeling van de motorische en de sensible deelen, die onduidelijk van elkander gescheiden zijn door de grensvoor van His. Die zijplaten gaan al spoedig zeer sterk groeien, terwijl de voorste en de achterste dekplaat dun blijven, zoodat hieruit de typische vorm van de ruggemergsdoorsnede gemakkelijk valt af te leiden. Aanvankelijk neemt dit ruggemerg de geheele lengte van den romp in, namelijk bij den mensch tot den vierden maand van het intrauterine leven en dan reikt het dus tot den laatsten staartwervel. Vanaf den 4den maand echter blijft het ruggemerg in groei achter bij het lichaam en vult dus het wervelkanaal niet meer geheel en daar

nu het bovendeel door het verlengde merg wordt gefixeerd, gaat het onderende relatief omhoog stijgen.

In de zesde maand bevindt de *conus medullaris* zich in het begin van het sacraalkanaal, bij de geboorte in de streek van den derden lendenwervel en na een paar jaar bij den onderrand van den eersten lendewervel, waar hij blijft tot den volwassen leeftijd.

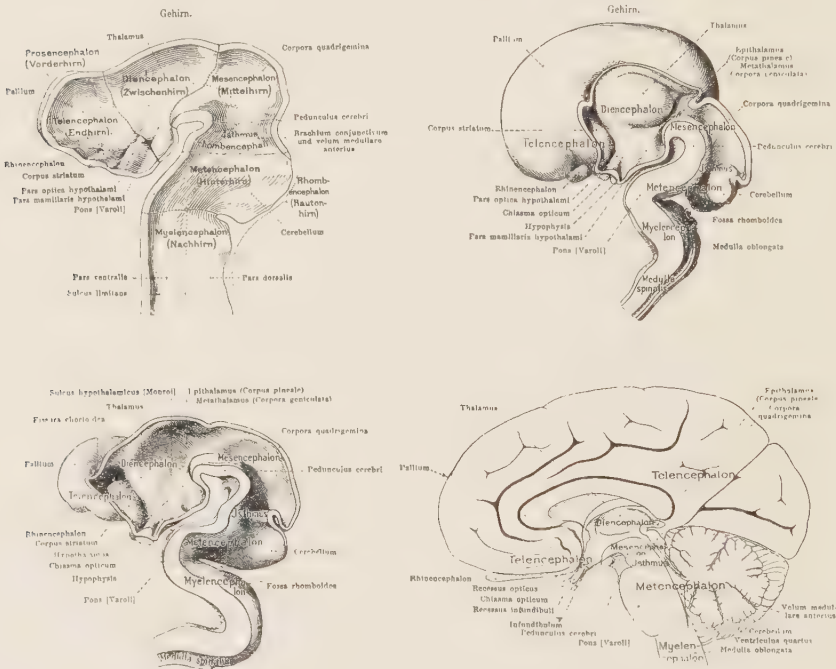


Fig. 8.

Ontwikkeling van de hersenen van een menschelijk embryo.

1 maand, 5 weken en 3 maanden oud (uit Spalteholz, naar modellen van Ibis) en een volwassen cerebrum.

Het laatste einde van het ruggemerg, dat aan het staartbeen vastzit, wordt daarbij tot een dunne draad uitgetrokken, het *filum terminale*. Door de relatieve opstijging van het merg zullen de zenuwen, die eerst alle horizontaal lagen, een meer en meer schuin verloop aannemen, te schuiner naarmate zij door een lager foramen naar buiten gaan. Het lumen van het centraalkanaal van het ruggemerg is reeds bij den pasgeborene, maar in nog hooger mate

bij den volwassene tot een minimum gereduceerd en zelfs over grooteren afstand volkomen afgesloten.

Ook de hersenen ontwikkelen zich uit dezelfde eenvoudige buis. Al zeer spoedig, namelijk nog voor dat de neuraaibuis overal gesloten is, komt er een differentiatie in verschillende deelen tot stand, door sterke groei van het eene en mindere groei van het andere deel. Twee insnoeringen geven aanleiding tot de vorming van de drie primaire hersenblaasjes; voorhersenen, middenhersenen en achterhersenen (prosencephalon, mesencephalon, rhombencephalon).

Het prosencephalon gaat nu aan de beide kanten een uitstulping vertoonen, welke zich afsnoert en met een steel er aan bevestigd blijft; dit wordt het oog met de gezichtszenuw; tevens gaat het prosencephalon zich door insnoering nog in tweeën deelen en vormt zoo de aanleg voor de groote hersenen (telencephalon) en voor de tusschenhersenen (diencephalon of thalamencephalon). Doordat nu nog vanaf de omgevende bindweefselhulsels een bindweefselplaat in den middellijn naar de hersenen toegroeit, n.l. de falx cerebri, ontstaat een deeling in twee symmetrische helften, waardoor de hemisferenblaasjes worden gevormd.

Het achterste primaire blaasje gaat ook op karakteristieke wijze veranderen. Het grootste deel er van, caudaalwaarts gelegen, wordt in zijn achterste gebied steeds dunner; alleen het kleinere, craniale gedeelte wordt achteraan juist dikker en zoo differentieert zich dit deel in metencephalon en myelencephalon, waarvan het eerste de kleine hersenen en het laatste het verlengde merg zal vormen.

Door verschillende buigingen gaan tevens de diverse onderdeelen een heel andere stand ten opzichte van elkander innemen. De holte van de oorspronkelijke buis gaat met deze veranderingen natuurlijk ook mee en zoo vormt zich later uit de holte in het rhombencephalon de vierde ventricel, uit het mesencephalon de aqueductus Sylvii, uit het diencephalon de derde en uit de holte van het telencephalon de beide zijventricels. De epitheliale binnenbekleding van de buis vervormt zich ondertusschen tot de epitheliale bekleding van den plexus, het ependym en de glandula pinealis, maar voornamelijk tot gangliencellen en zenuwvezels.

Beschouwen wij nu eenige onderdeelen nader.

Het myelencephalon verandert in de voor- en zijkan- ten door de vorming van veel zenuwweefsel in een dikke massa; de achterkant echter wordt dunner en daar blijft alleen de epitheellaag over, die dus hier de groote holte afsluit; aan den buitenkant ligt de pia er tegen aan. Deze nu woekert er in, stulpt de epitheel- laag voor zich uit en vormt zoo de plexus chorioidei ventriculi quarti.

Het middenhersenblaadje verandert weinig; de wand wordt alleen zeer dik en omgeeft de nauwe aqueductus.

In het diencephalon ontwikkelt zich de zijkant heel sterk en vormt de thalami, waartusschen de smalle spleet van den derden ventri- cel overblijft; het bovendeel doet net als de achterkant van het myelencephalon; dit wordt n.l. steeds dunner, zoodat er maar één laag epitheel overblijft, welke uitspant van de eene thalamus naar de andere. Ook hier ligt weer de pia tegen den buitenkant van deze epitheellaag aan; op dezelfde manier als bij den vierden ventri- cel, woekert ook hier de pia naar binnen, het epitheel voor zich uitstulpend en vormt zoo de plexus chorioidei ventriculi tertii.

De voorste blaasjes veranderen zeer sterk; ze groeien buiten- gewoon snel en gaan zich door diepe fissuren inplooiën (fissura Sylvii, fissura hippocami, fissura chorioidei, fissura calcarina en fissura parietooccipitalis).

De ammonsplooi en de adervlechtplooi doen nu weer anders dan de rest, namelijk net als het dak van den derden en den vier- den ventri- cel; hier toch verdunt zich de buitenwand in plaats van dikker te worden en gaat over in een enkele laag epitheel, die zich met de pia vast verbindt. De pia woekert er weer in en vormt de plexus van de zijventricels. De epitheelbedekking daarvan gaat met een dun mergblaadje over in de dikke zenuwmas- sa.

Nu gaan zich nog in de derde maand vergroeiingen vormen tusschen de naar elkander toe gerichte zijden van de hemispheren, in een ongeveer driehoekige uitbreiding en aldus vormen zich het corpus callosum en de fornix; daar tussehenin blijven de hemi- spheren, als septum pellucidum los van elkaar bestaan, zoodat hier een holte begrensd wordt, het cavum septi pellucidi. Zooals wij zien, is deze holte van een geheel andere orde als de vier hersen- ventricels.

Uit deze korte opsomming van de voornaamste veranderingen,

die de primaire neuraalbuis ondergaat bij zijn ontwikkeling tot het volwassen cerebrum blijkt, dat de door de hersenen omsloten holten geheel van de omgeving waren afgesloten. Op bepaalde plaatsen zijn die afsluitingen zeer gering en worden slechts door een heel dun weefsellaagje gevormd, wat het geval is in het dak van den derden en van den vierden ventricel en bij de fissura chorioidei in de zijventricels. In den vierden ventricel gaat de verdunning echter nog verder; hier ontstaan namelijk openingen in de oorspronkelijk afsluitende membraan, welke later bekend zijn als het foramen Magendie en de foramina van Luschka.

Dit is althans een gangbare opvatting, maar geheel is men het er toch niet over eens. Terwijl de foramina van Luschka zoo goed als algemeen worden aangezien als echte anatomische aperturen, wordt door sommigen het foramen Magendie nog steeds voor een kunstproduet gehouden, ontstaan bij het omhooglichten van het cerebellum van het dak van den vierden ventricel af.

Er zijn echter wel aanwijzingen, dat het een echte opening is.

De groote moeilijkheid voor de anatomische vaststelling van de opening is de fijnheid van de membraan, waarin deze zich bevindt. Op een vergadering van het Genootschap voor Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam sprak Prof. de Vries nog als zijne meening uit, dat bij een onderzoek naar de aanwezigheid van het foramen Magendie alleen een negatief resultaat bewijskracht zou hebben, daar het positieve altijd kunstmatig zou kunnen zijn. Op deze manier redeneerende, zou dus het positieve anatomische bewijs voor het bestaan van het foramen uitgesloten moeten worden geacht, want juist het zien van het foramen zou dan niet als bewijs voor zijn bestaan gelden.

Anderen zijn echter van het bestaan er van wel overtuigd. Zoo meent b.v. Carl Hess, dat het foramen al bij het embryo bestaat; men zou het gemakkelijk te zien kunnen krijgen, indien men op een met zorg uitgesneden encephalon voorzichtig het cerebellum oplichtte.

Dandy zegt, dat hij het foramen bij elke operatie waarneemt, wanneer hij het cerebellum optilt. Nemen wij in beginsel aan, dat men in deze gevallen door zijn manipuleeren een kunstmatige opening heeft gemaakt, dan komt men niet verder.

Arriens Kappers gaf als zijn ervaring te kennen, dat het

foramen Magendie niet constant aanwezig is, (Genootschap tot bev. v. Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amst., N. T. v. G. 1929, No. 1).

Anton n en v o n B r a m a n n zeggen in 1915 in hunne publicaties over den balksteek: het foramen Magendie is in het intrauterine leven niet aanwezig en ontstaat pas door weefseldehiszentie en losser worden van de weeke vliezen in het extra-uterine leven; volgens deze opvatting zou het dus eerst na de geboorte ontstaan.

J ü n g l i n g noemt het foramen Magendie een capillaire opening.

Ook G u l e k e neemt het bestaan er van aan.

Proeven van W e e d op varkensembryonen hebben aangetoond, dat inderdaad op een bepaald oogenblik in de embryologische ontwikkeling openingen in den vierden ventricel ontstaan. W e e d deed dit door bij embryonen van verschillenden ouderdom het vocht uit de kamers weg te nemen en te vervangen door oplos-singen van kaliumferrocyanide en ijzerammoniumcitraat, welke zouten later als Pruisisch blauw werden neergeslagen; hij zag dan, dat bij de jongere embryonen het neerslag binnen de ventricels en het centraalkanaal bleef, maar dat het, nadat een bepaalde ouderdom bereikt was, ook buiten dit systeem verscheen, namelijk in het perimedullaire mesenchym, waar het dan steeds verder in doordrong. Dit zou volgens C u s h i n g omstreeks de vijfde week van het intrauterine leven zijn. (Gepubliceerd op de Kerstvergadering van de Amer. Assoc. of Anatomists 1915).

Over de foramina van L u s c h k a bestaat meer eenheid van meening. L u s c h k a beschreef ze in 1855. Deze openingen komen in tegenstelling met het foramen Magendie bij alle dieren voor en dit verklaart, hoe het foramen Magendie kan ontbreken, zonder dat er een hydrocephalus bestaat. Ook deze foramina kan men volgens C a r l H e s s gemakkelijk zien en wel aan den voorkant, zoo men eenige zenuwen, namelijk 9, 10, 11 en 12 naar mediaan houdt en de cerebellumhemisfeer naar lateraal.

Van achter gezien bevinden de foramina van L u s c h k a zich daar, waar de fossa rhomboidea het wijdst is en zich de recessus laterales van den vierden ventricel bevinden.

Nu schijnen echter ook deze laterale openingen niet constant voor te komen. L e o A l e x a n d e r beschrijft in het Zeitschr. f. Anatomie und Entwicklungsgeschichte 1931 het resultaat van zijn

onderzoek in deze richting; hij kwam tot de conclusie, dat de openingen slechts in 60 % der gevallen op de „normale” manier voorkomen. In 20 % echter kwamen hyperplastische en gesloten recessus laterales ventr. IV voor, waarin een eveneens hyperplastische plexus werd gevonden. Door de sterke uitzetting van deze recessus, die alleen met den vierden ventricel in open verbinding staat, kon zelfs de cist. lateralis pontis geheel opgevuld zijn. Ook deze vorm moet als een binnen de variatiebreedte gelegen

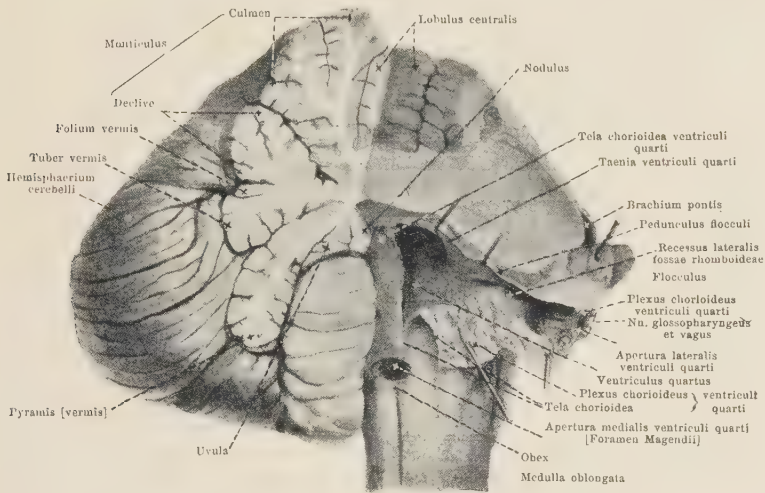


Fig. 9.

Vierde ventricel en foramen Magendie naar Spalteholz.

misvorming worden opgevat, die gedurende het leven heel geen ziekelijke verschijnselen geeft. De overige 20 % vormen overgangsvormen.

Terwijl nu wel zoo goed als algemeen wordt aangenomen, dat deze drie foramina de eenige verbinding vormen tusschen de kamers en de ruimten op de hersenoppervlakte, hoort men zoo nu en dan toch andere stemmen. Zoo beschreef Mierzejewsky in 1872 een directe verbinding van de zijventricels met de sub-arachnoideale ruimten door een gat ter hoogte van den ammons-hoorn.

H a u p t m a n n spreekt in de „Neue Deutsche Chirurgie No. 11” over het samenhangen van de subarachnoideale ruimten met de ventricels door het foramen Magendie en door een spleet in den onderhoorn van de zijventricels. Ook K n o b l a u c h, welke de anatomie van hersenen en hersenvliezen bespreekt in de Neue Deutsche Chirurgie Bd. 11 zegt, dat de ventricels van de groote hersenen door een spleetvormige opening aan de fissura hippocampi van den onderhoorn der zijventricels met de hersenoppervlakte communiceren en K a u s c h komt daar in een zijner publicaties

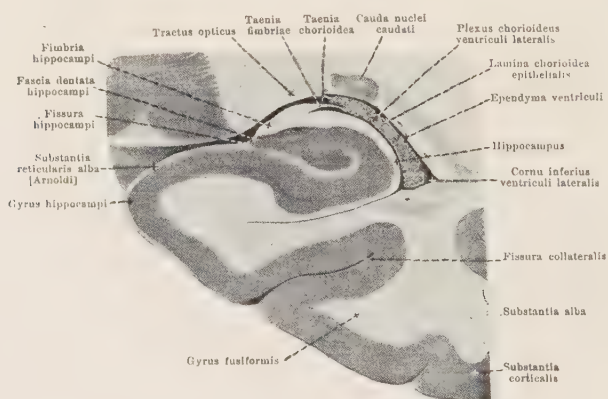


Fig. 10.

Frontaalsnede door de onderhoorn van den rechter ventricel
(naar Spalteholz).

ook nog eens op terug; hij verdedigt zelfs op grond daarvan de meening, dat vernauwing of afsluiting van een of andere verbinding der ventricels nooit tot waterhoofd kan voeren, omdat de verbindingen van de kamers met de subarachnoideale ruimte zoo rijkelijk zijn. Laatstgenoemde opening heb ik echter bij geen mijner patiëntjes of preparaten kunnen vaststellen, maar dat waren alle hydrocephalen.

In den laatsten tijd wordt nu ook in den derden ventricel naar een weg gezocht, langs welken onder physiologische omstandigheden het vocht uit de ventricels zou kunnen verdwijnen. (G u l e k e).

EEN EN ANDER BETREFFENDE DE PHYSIOLOGIE VAN DEN LIQUOR.

De ventricels, de eisternen en de subarachnoideale ruimten bevatten de liquor cerebrosppinalis. Voor een goed begrip van het ontstaan van een waterhoofd is het noodig een en ander over de physiologie van dit vocht te zeggen en wel speciaal over de vorming en de opslorping ervan. Dat de liquor hier aanwezig is, is al lang bekend; de ontdekking ervan wordt aan Cotugno in 1764 toegeschreven, hoewel ook Magendie wel wordt genoemd als eerste, die waarnam, dat niet damp, maar vocht het ventricel-systeem vulde. Zeker was Magendie de eerste, die het groote belang ervan voor de physiologie begreep. Toch spreekt Pedrazzini, gerefereerd in het Zentr. f. Chir. 1922 nog de meening uit, dat de ventricels slechts weinig vloeistof bevatten, een deel echter in dampvorm.

Langzamerhand begint er wat overeenstemming te komen in de verschillende inzichten betreffende vorming en resorbtie van den liquor en het is vooral Weed, die door zijn studie op dit gebied veel heeft bijgedragen tot een juister begrip en die eenige eenheid heeft gebracht in den chaos van meeningen, die hieromtrent vroeger bestond. De onopgeloste vraag, waar de liquor ontstaat en waar hij heen gaat, is door hem weer dichter bij de beantwoording gebracht.

Groote verwarring stichtte het woord „lymphe” in deze en dit woord zou Weed dan ook geheel weg willen laten. Niet alle weefselvocht mag men zoo noemen; de echte lymphe zit in een nauwkeurig omschreven stelsel van lymfhekanalen, die alle hun eigen wand hebben; de naam hersenlymphe voor de liquor cerebrosppinalis, endolympe en perilymphe voor het vocht in het inwendige oor en ooglymphe voor het vocht in de voorste oogkamer stichtten al veel onheil; deze vochten hebben een samen-

stelling, die geheel afwijkt van die van de echte lymphe. Toch is ook deze strijd nog niet geheel uitgestreden.

M e s t r e z a t zei althans op een congres internationale de Physiologie in 1926: „Le liquide céphalo-rachidien et les liquides neuroprotecteurs sont les prototypes de la lymphe capillaire originelle; le milieu intérieur vrai est un dialysat équilibré du sang,” en verder: „men zou in de gedesquameerde en van de levercellen geïsoleerde galgangen analoge toestanden kunnen vinden, waarbij de vloeistof, die uit de capillairen stamt, zich onder physiologische voorwaarden kan opzamelen; dit is de witte gal. Dat vocht lijkt geheel op de liquides neuroprotecteurs met al hun eigenaardigheden. Het vocht in den schedel komt uit het capillairnet van de pia mater en vrijwel alleen daaruit. De subarachnoïdale ruimten, die in continu verband staan met het lymfhekanalen-systeem hebben anatomisch en physiologisch de beteekenis van lympheruimten.”

Dat de liquor een product is van de plexus chorioidei vermoedde men al lang en de opvatting dat het, zooals K a l l e r in 1757 meende, een product der meningen is, is over het algemeen reeds lang op zij gezet. Allerlei onderzoekingen hebben wel aangetoond, dat de plexus de voornaamste bronnen er voor zijn en de proeven van D a n d y en B l a c k f a n, waarbij zij een waterhoofd konden maken door den aquaeductus Sylvii af te sluiten, maar de vorming ervan konden voorkomen, door tevens den plexus te extirpeeren, golden lang als afdoend bewijs hiervoor. Bovendien kon C u s h i n g het afdruppelen van liquor van den plexus bij een operatie direct waarnemen, terwijl ook anderen dit bij experimenten zagen. Ook kon aangetoond worden, door de liquor af te voeren door een buisje, dat door den aquaeductus in den derden ventricel was gebracht, dat de liquorvorming langs mechanischen (vasomotorischen) en chemischen weg kon beïnvloed worden.

Q u i n c k e zei in 1906: De liquor vormt zich op verschillende plaatsen, uit den plexus der ventricels, in de subarachnoïdale ruimten, op de oppervlakte van hersenen en ruggemerg en ten slotte storten zich ook de lymphebanen van het centrale zenuwstelsel er in uit.

Ook F l e i s c h m a n n nam meerdere bronnen aan, en wel behalve de plexus chorioidei, de cellen van het centrale zenuw-

stelsel, de hersenvliezen en het ventricelendym, terwijl daarenboven nog de hypophysis en de vrij in de subarachnoïdale ruimten uitmondende perivasculaire ruimten verschillende bestanddeelen zouden leveren.

Door Walter werd een geval gepubliceerd, waarbij door een gumma in het ruggemerg een zoodanige vergroeiing was ontstaan van dura, arachnoïdea en pia, dat de samenhang van de subarachnoïdale ruimten erboven en eronder volkomen was opgeheven. Toch kwam perifeerwaarts van de afsluiting liquor voor, welke, wat het cellen- en het eiwitgehalte betreft, normaal bleek te zijn.

In zijn in 1929 verschenen boek „Die Blut-Liquorschranke” geeft hij dan ook als zijn meening te kennen, dat de liquor in de buurt van de plexus chorioidei en aan de geheele binnenvlakte van de weeke hersenvliezen zou ontstaan.

Evenzoo wees Askanaazy op met liquor gevulde en verwijde ventriceldeelen, die door tumoren waren afgescheiden van den plexus chorioideus. Wanneer deze gevallen juist zijn waargenomen en geïnterpreteerd, dan is het natuurlijk wel moeilijk den plexus als eenigen liquorbron aan te nemen. Maar zooals wij zien, bestond in de genoemde gevallen steeds een pathologische toestand; kan onder deze abnormale omstandigheden ook niet een andere vochtbron optreden?

Becker nam aan, dat ook de geheele oppervlakte van de hersenen en van het ruggemerg deelnemen aan de liquorvorming; men ziet immers bij operaties ook wel vocht in druppels uit de hersenmassa te voorschijn komen.

Bonhoeffer, geciteerd door E. de Vries in het handboek van Bouman, Brouwer meent dat de plexus chorioidei en het endym niet meewerken bij de afscheiding van den liquor. Zwaardemaker meent, dat deze weefsels een ondergeschikte rol spelen. Wel zouden zij onder pathologische omstandigheden gaan meedoen. Dat het endym vocht vormen kan, zou ook weer aangenomen kunnen worden op grond van het feit, dat een door tumor afgesloten achterhoorn hydrocephaal kan veranderen.

Allerlei waarnemingen, ook het feit, dat de hydrocephalus internus voorkomt, met zijn groote, onder druk staande vochtmassa, wijzen er op, dat de grootste hoeveelheid in de ventricels wordt gemaakt, waar wij dan in zekeren zin nog de keus hebben tusschen endym en plexusepitheel.

Hoe die afscheiding nu precies plaats vindt, is ook weer onbekend. In de eerste plaats komt de vraag, of het een transsudaat zou kunnen zijn; maar dit is niet mogelijk, hetgeen volgt uit de samenstelling van den liquor; het zoutgehalte is te hoog, het urinezuur-, kreatinine- en eiwitgehalte te laag (M o n a k o w); voorts volgt dit ook nog uit het normaliter ontbreken van antilichamen (W e i l e n K a f k a). Zoo selectief zou het vaatendotheel niet kunnen werken.

Is het dan een secreet? Door velen wordt dit wel aangenomen. J a c k s o n sprak in het Journal of the Amer. Med. Assoc. als zijne meening uit, dat de liquor hoofdzakelijk ontstaat door actieve secretie uit de plexus chorioidei.

E g o n R a n z i zegt in Kirschner, Nordmann Bd. III, dat de liquor volgens de tegenwoordig geldende opvatting een secreet is, al komen ook transsudatieprocessen bij de vorming voor.

W r e d e noemde op de middelduitsche chirurgenvergadering in 1924 in Brunswijk gehouden, de liquor een secreet; als bron er voor komt naar zijne meening naast de plexus eigenlijk alleen de arachnoidea in aanmerking (meningitis serosa circumscripta). Maar M e s t r e z a t komt ertegen op, want alle stoffen uit de liquor praeexisteren in het plasma, geen enkele specifieke stof komt erin voor en omgekeerd gaan lang niet alle plasmabestanddeelen in den liquor over, b.v. colloïden, neutraalvet en fibrinogen. Chloriden bevat de liquor juist weer veel, namelijk 7.32 % tegen 7 %, die in het serum gevonden worden.

Is het dan misschien een dialysaat? Hier pleiten wel eenige dingen voor; zoo b.v. is de alkaliteit van den liquor ongeveer een derde deel van die van het serum, wat overeenkomt met de hoeveelheid dialyseerbare alkali uit het serum. Evenzoo is de hoeveelheid phosphor uit den liquor gelijk aan de hoeveelheid dialyseerbare phosphor uit het serum, terwijl de totale hoeveelheid uit het serum veel grooter is (0.03 in liquor, 0.03 dialyseerbare phosphor in het serum).

G o l d m a n n nu deed de volgende proef: hij bracht trypaanblauw in den lumbaalzak, waarna het proefdier spoedig stierf. Wanneer hij echter een veel grootere hoeveelheid in het bloed spoot, dan bleef het dier in leven. Bij deze laatste proef kleurden zich vooral de plexusepitheliën, maar ook de meningen intensief blauw,

doch de liquor bleef ongekleurd, terwijl alle overige lichaams-sappen blauw werden. Hij besluit dan daaruit, dat het plexus-epitheel een physiologische grensmembraan vormt en dat het als functie heeft een specifieke secretie van liquor, waarbij het schadelijke stoffen tegenhoudt.

Intusschen is deze proef bij na-onderzoek gebleken niet juist te zijn uitgevoerd, zoodat de conclusies niet zonder meer aanvaard kunnen worden (Goudsmit).

Andere opvattingen hadden Askanaazy, welke na een operatie voor spina bifida massa's haemosiderine in de epitheliën zag en Klestadt, die bij een experiment waarnam, dat lithiumcarmijn en oliezure natron, in de ventricels gebracht, opgezameld werden in de plexusepitheliën en nog meer in de ependymcellen; Klestadt concludeert daaruit, dat weliswaar in de plexus-epitheliën voornamelijk liquorsecretie voorkomt, maar daarnaast eenige resorbtie, terwijl de ependymcellen juist voornamelijk resorbeeren, maar daarenboven nog eenigszins secerneeren.

Deze resorbtie werd trouwens ook nog door andere onderzoekers o.a. door Kafka aangetoond, welke weer andere stoffen in het lumbaalkanaal spoot.

Fleischmann tracht dit vreemde feit, dat naast elkaar secretie en resorbtie in dezelfde cellen zouden voorkomen, aldus uit te leggen, dat er een filtratie is door de plexus chorioidei, waarbij echter gedurende dit proces, door resorbtie in de plexus de liquor de vereischte samenstelling krijgt. Deze terugresorbtie zou volgens hem ook nog kunnen plaats vinden uit de zich reeds in de kamers bevindende liquor. Men komt hier dus tot het aannemen van een resorbtieve filtratie, dus tot dezelfde opvatting als bij de urineuitscheiding door de nieren, waar ook de primaire, door filtratie geleverde urine door terugresorbtie op de juiste concentratie wordt gebracht.

Maar er komt ook bepaald een, zij het ook veel geringere hoeveelheid liquor uit het zenuwweefsel zelf, die langs den weg van de perivasculaire ruimten in de subarachnoideaalholten komt, terwijl ook een minimum wordt gevormd door het ependym.

De pia moet dus, als de subarachnoideale ruimte met de perivasculaire ruimten samenhangt, vele malen doorboord zijn. En dit is ook zoo. (Zie fig. 6).

De binnenkant van de arachnoidea en de oppervlakte van de pia zijn bedekt met een laag mesotheliale cellen van eenigszins kuboiden vorm; in die cellenlaag van de pia komen openingen voor, waardoor de vaten in de hersenmassa binnendringen. Hier gaan de piacellen op den wand van de perivasculaire ruimten over en vormen zoo de binnenbekleding van den buitenwand ervan. Na eenigen, niet overal gelijken, afstand worden zij onherkenbaar en vervangen door neuroglia.

Ook de binnenwanden van deze ruimten zijn met dezelfde soort cellen bekleed. Wanneer men nu stoffen in de subarachnoideale ruimte brengt en men brengt tevens de vaten tot contractie, dan is het mogelijk deze ruimten langs de capillairen tot om de zenuwcellen te vervolgen. Langs deze baan nu wordt waarschijnlijk ook iets aan den liquor toegevoegd. Ook nauwkeurige chemische onderzoekingen wijzen er wel op, dat de plexus niet de eenige plaats vormt voor de productie; immers bevat de liquor uit de subarachnoideale ruimte meer protheïne en minder suiker, dan de ventricelliquor. Ook de serologische reacties wijzen in dezelfde richting.

Nölke heeft in vier gevallen, waar wegens afsluiting aan het foramen magnum door lumbaalpunctie de hersendruk niet verminderd kon worden, de ventricels direct gepuncteerd en vond, dat de liquor uit de ventricels steeds een lager eiwitgehalte had dan die uit het spinaalkanaal.

Secretieproducten van de hypophysis cerebri komen eveneens in den liquor voor, wat zoowel histologisch (door Remy Collin) als physiologisch (door Cushing, Goetsch) is aangetoond. Deze stoffen komen door het infundibulum in den derden ventriël. Terwijl zij langs physiologischen weg nog aantoonbaar zijn in den liquor uit de cisterna magna, is de liquor, verkregen door lumbaalpunctie geheel of bijna geheel onwerkzaam. Dit pleit dus voor een resorbtieproces in het lumbalkanaal.

Ingeval van pathologische toestanden zal vermoedelijk de liquor ook abnormale stoffen gaan bevatten. Speransky deed hierover interessante proeven. Hij bevroor bij proefdieren een deel van de schors door de dura heen en zag, dat daarna allerlei cerebrale symptomen optraden, in de eerste plaats sterke krampen. Als hij echter zooveel mogelijk liquor onttrok, en daardoor dus

de verbreiding van het vocht, dat zich op de plaats van de laesie had verzadigd met ziekelijke producten, sterk beperkte, dan waren ook die verschijnselen minder erg. Een nog duidelijker bewijs voor het feit, dat de liquor de schadelijke stof in zich opnam, werd door de volgende proef geleverd: Onttrok men bij het behandelde dier liquor en spoot men deze bij een normaal controledier in, dan ging dit analoge ziekteverschijnselen vertoonen.

In dit verband wil ik ook eenige onderzoekingen van *Strecke* noemen. Deze behandelde op een vergadering van de Physikalisch mediz. Gesellsch. te Würzburg de P. E., dat is het permeabiliteitsquotient van de weefsels, bij psychosen.

Normaal is dit quotient voor broom 3, d. w. z. er is driemaal zooveel broom in het bloed als in den liquor, maar allerlei ingrepen en vergiftigingen gaven wijziging in een of andere richting.

Een merkwaardige proef van *Speransky* is nog de volgende: Legt hij in vitro hersenweefsel in normalen liquor, dan wordt dit in eenige uren tot een vlokkige massa opgelost. In physiologisch zout water of in plasma gebeurt dit niet; het schijnt een eigenschap te zijn, die speciaal bij den liquor behoort.

De **snelheid**, waarmee het vocht wordt nieuwgevormd, wordt door *Dandy* en *Blackfan* berekend uit de snelheid, waarmee de erin gespoten kleurstoffen door de nieren worden uitgescheiden. Zij spoten b.v. indigocarmijn in de ventricels; dit werd in 3—4 uur geëlimineerd en daaruit concludeerden zij, dat de liquor zes maal in 24 uur wordt vernieuwd. Wanneer in dergelijke gevallen een afsluiting bestond tegen de subarachnoïdale ruimten, dan duurde de resorptie 10—12 dagen.

Weigelt neemt aan, dat de liquor zich onder normale omstandigheden in 2—3 dagen vernieuwt, maar onder abnormale veel sneller.

Frazier vond bij hersentumoren wel eens een productie van 150 cc. in 20 minuten.

Ook *Holzmann* zegt, dat de liquor zich meermalen en wel 6—7 maal in de 24 uur vernieuwt, maar nog veel sneller bij liquoronttrekking.

Men ziet dus ook op dit punt de meeningen uit elkaar loopen.

De liquor **verdwijnt** nu weer grootendeels door de arachnoïdeaal-

villi en ook door de Pacchionische granulaties naar de groote veneuse sinus, welke laatste weg ook volgens de oude opvatting van Key en Retzius de voornaamste is. Die arachnoideaalvilli zijn voortzettingen van de arachnoidea in de dura, zoodanig, dat bepaalde cellen ervan tot vlak onder het endotheel van de groote veneuse sinus komen. Behalve deze villi, die in de wanden van practisch alle durasinus voorkomen, worden er ook nog soms voortzettingen van de arachnoidea in de dura op andere plaatsen gevonden. Later in het leven worden die villi tot de Pacchionische granulaties. Het oude idee was, dat deze granulaties toch nooit een zeer groote rol konden spelen bij de liquorresorbtie, daar men ze slechts in bepaalde gevallen vond, n.l. bij sommige antropoide apen en bij de menschen en bij deze laatsten nog alleen op hooger leeftijds; door de opvatting van Weed, dat de Pacchionische granulaties op dezen leeftijd ontstaan uit de villi is deze moeilijkheid uit den weg geruimd.

Key en Retzius (1876) namen een directe overgang aan door de Pacchionische granulaties naar de groote sinus en een geringe drainage door de perineurale ruimten rondom bepaalde hersenzenuwen naar de lymfhebanen.

Reiner en Schnitzler spoten ferrocyanaalkalium in de subarachnoideale ruimten en konden het na 30 tot 40 seconden in de jugulaarvena aantoonen, en daar de Pacchionische granulaties bij de gebruikte dieren niet voorkwamen, concludeerden zij hieruit, dat er andere wegen moesten zijn.

Hill en Ziegler deden dergelijke proeven en kwamen ook tot de slotsom, dat er een snelle overgang bestond in de bloedstroom en een veel langzamere naar de lymphanen.

Spina vond, dat bij verhooging van den injectiedruk de lymphanen een relatief grootere portie gingen afvoeren.

Cathelin 1912 en Goldmann 1913 verdedigden weer het gezichtspunt, dat er zeer voornamelijk drainage naar de lymphanen was.

Moth hield de Virchow-Robinsche ruimten voor de resorbtiegebieden.

Weikelt neemt aan, dat de Pacchionische granulaties het meerendeel afvoeren naar het venensysteem; verder vloeit het volgens hem nog door de perivasculaire lymphscheeden en door

de lymphatische zenuwscheeden. Volgens K o c h e r worden die laatste wegen eerst gebruikt, zoo de afvloed naar het veneuse stelsel gestoord is.

D a n d y zegt: het cerebrospinaalvocht komt op de hersenhemisferen in de sulci in contact met de capillairen van de pia, en gaat direct door osmose door den capillairwand in het bloed (Bull. of the J. Hopk. Hosp., Maart 1921).

F r a s e r en D o t t beschreven gevallen, waarbij langen tijd een ventricelhydrocephalus bestond, zonder dat deze grooter werd, waaruit zij willen afleiden, dat er in de ventricels media zijn, die tot resorptie in staat zijn. Of er moet een zeer geringe productie zijn; in zulke gevallen moeten natuurlijk ook extraventriculaire liquorbronnen voorkomen, want er was liquor in de subarachnoïdeaalruimten.

Experimenten hebben aangetoond, dat $\frac{3}{4}$ tot $\frac{4}{5}$ wordt geresorbeerd in de subarachnoïdeaalruimten van de hersenen en de rest in die rond het ruggemerg. Zeer de vraag is het of in de cisternen zelf iets wordt opgeslorpt.

Ook Brouwer meent, op grond van de resultaten van de proef van Q u e c k e n s t e d t, dat waarschijnlijk in het ruggemerg overgang van liquor plaats vindt naar de venae.

De onderzoekingen van W e e d en C u s h i n g toonden aan, dat de oude opvatting van K e y en R e t z i u s principieel goed was, maar dat het vocht eigenlijk gaat door de mesotheliale cellen, die op de arachnoïdeavilli zitten, wat voorstadia zijn van de Pacchionische granulaties. Dit was dus niet in overeenstemming met de meening van D a n d y, dat het vocht in de piavaten wordt opgeslorpt.

W e e d spoot een bepaalde oplossing in de spinale subarachnoïdeaalruimte, maar deed dit nadat hij eerst een gelijke hoeveelheid liquor had weggenomen, of hij deed het door zeer langzame injectie onder lagen druk; dit alles om abnormale drukverhoging te voorkomen; hij doodde het dier dan na verschillende tijden. Daarna sloeg hij Pruisisch blauw in korrels neer en kon dan deze korrels terug vinden in de villi. De oplossing had de villi weer verlaten door de mesotheliale cellen daarvan en door de endotheelcellen van den sinus en dit wees dus op een directen afvloed naar den sinus. Het leek op eenvoudige filtratie van een

punt van hooger en druk naar een van lageren druk, hoewel diffusie en osmose niet waren uit te sluiten. Slechts een klein deel ging langs de lymphbanen; ook dit ging echter nog niet direct over, maar het ging door de perineurale ruimten rondom sommige zenuwen, voor een klein gedeelte spinale, maar zeer voornamelijk langs bepaalde hersenzenuwen en wel vooral den N. Olfactorius; men vond de korrels van Berlijnsch blauw perineuraal gerangschikt rondom de olfactoriustakken in de neusmembraan; van hier ontsnapten zij in het interstitieele weefsel en van daar had dan de absorptie in de lymphbanen plaats.

Bij de NN. Optici en Acustici vond Wee d een dergelijken gang van zaken niet. Zijn conclusie luidt: de absorbtie is een tweeledig proces, namelijk een snelle drainage van veel liquor in de sinus en een langzame ontsnapping van een geringe hoeveelheid liquor door perineurale scheeden in de ware lymphbanen.

Dat er lymphbanen zouden voorkomen in de meningen of in de hersenen spreekt Wee d op grond van zijn onderzoekingen beslist tegen. Ook de subarachnoideale ruimten zijn geen lymphruimten; zij zijn ontstaan, doordat, door de vochtvorming een langzame uitzetting is ontstaan van de nauwe mazen van het mesenchymale weefsel, dat de hersenen omgaf en waarbij de bestaande schotten langzamerhand verdwenen, waardoor grootere holten ontstonden; zij zijn echter niet ontstaan door centrifugale groei van een lymphatisch systeem van uit een veneus endotheliale oorsprong. (Zie hiervoor de uitgebreide publicaties: Contributions to Embryologie of the Carnegie Institution of Washington 1917).

De microscopische villi zouden door bloeding of ontsteking gemakkelijk functioneel vernietigd kunnen worden. Ook met lampenzwart is Wee d erin geslaagd, ze in zoo groote hoeveelheid te verstopen, dat er een hydrocephalus optrad. Evenzoo zouden cellen uit den liquor dit kunnen doen; maar de cellen, die de meningen bedekken hebben phagocytair eigenschappen, waardoor ze allerlei andere, hier niet behorende cellen kunnen wegvangen. Waarschijnlijk is dit feit reeds door Quincke ontdekt. Deze functie geldt vooral tegenover chromocyten; spuit men „laked blood” in de subarachnoideaalruimte, dan vergrooten die bepaalde cellen zich, ze krijgen vacuolen, laten los van hun basis en zwemmen als vrije macrophagen in den liquorstroom.

Er is nu echter weer aangetoond, dat deze eigenschap niet aan alle cellen van de meningen toebehoort, maar dat het speciale cellen zijn, die verspreid liggen tusschen de plaveisellellen van de arachnoidea, welke actief kunnen worden en welke waarschijnlijk reparatieve eigenschappen bezitten.

Toen Dandy zijn proeven deed over het kunstmatig verwekken van hydrocephalus en ook den liquorstroom bestudeerde, spoot hij Oost-Indische inkt in de ventricels. Hij zag, dat deze heel gauw in de basale eisternen verscheen en dan langzamerhand ook de subarachnoideale ruimten op de convexiteit ging vullen, maar dat het wel 45 tot 75 minuten duurde, voor het bij de meest afgelegen plaats van den sinus longitudinalis kwam. Daar er nu bij kleurstofinjecties reeds 20—25 % in het eerste uur geresorbeerd wordt, concludeerde hij, dat deze resorbtie dus onmogelijk kan plaats vinden in dien sinus alleen.

Payer nam nog aan, dat de liquor, behalve langs de bloedbanen, ook zou verdwijnen langs de lymfhebanen van N. Opticus en N. Acusticus (oorlabyrinth); bovendien zouden soms nog andere wegen openstaan naar den neus en de bijholten, naar de lymphruimten van het oog, en naar de lymphvaten en -klieren van den hals. Maar deze wegen langs de lymphbanen zouden voornamelijk in gebruik treden, zoo de normale weg naar den bloedbaan door een of andere oorzaak werd afgesloten.

Volgens Wrede geschiedt de resorbtie voornamelijk door de subadventitieele ruimten direct in de venae en de capillairen en voor een klein deel naar den neus en naar de ruimten van het oorlabyrinth en ook door de scheeden van de hersen- en ruggemergszenuwen. Het is volgens hem nog de vraag, of de „arachnoideaalzotten.” beteekenis hebben.

Bij aanwending van hooger en druk gaat de liquor *zeer* snel in den bloedbaan over. Proeven van Falkenhain en Naunyn, later van Ziegler, toonden aan, dat ferrocyanaalkalium reeds 10 seconden na inspuiting in de subarachnoideaalruimten in de vena facialis kon worden aangetoond.

De subdurale ruimte is capillair; of de zich hierin bevindende geringe hoeveelheid vloeistof precies gelijk is aan den liquor, is moeilijk uit te maken. Evenmin of stoffen uit de subdurale ruimten naar de subarachnoideale kunnen komen of omgekeerd, hetzij door

openingen of door filtratie. We e d meent, dat de vlocistof waarschijnlijk een eigen oorsprong heeft uit de begrenzende cellen, maar hij heeft er geen bewijs voor.

Wanneer wij nu uit al deze opvattingen den physiologischen gang van zaken trachten te benaderen, dan komen wij tot het volgende: de plexus chorioidei bereiden het overgrootte deel van den liquor; deze gaat van de zijventricels door de foramina Monroi naar den derden ventricel en vandaar door den aqueductus Sylvii naar den vierden ventricel, van waaruit nu door de foramina van Luschka en Magendie de cisternen rondom het cerebellum en aan den hersenbasis bereikt worden. Van hier uit verspreidt de liquor, die ondertusschen nog eenige geringe toevoegsels ontvangen heeft van de ependymeellen en uit de perivasculaire ruimten en de hypophysis zich door eenige breede gangen naar de subarachnoideale ruimten op de hersenoppervlakte, die door hun nauwe verbindingen via de arachnoïdeaalvilli en de Pacchionische granulaties snellen afvloed mogelijk maken naar de sinus durae matris, terwijl ook een geringe hoeveelheid vocht wegstroomt langs eenige, zeer voornamelijk cerebrale zenuwen, om zoo den lymphstroom te bereiken.

Van uit de cisterna magna stroomt ook een deel naar het spinaalkanaal, waar eveneens eenige resorbtie plaats vindt, naar schatting $\frac{1}{5}$ deel van het geheel.

ONTSTAAN VAN HET WATERHOOFD.

Als inleiding van dit hoofdstuk wil ik de merkwaardige opvatting, die Galenus hierover had, vermelden.

Hij kende de ventricels, den aquaeductus en de foramina Monroi reeds en meende, dat deze een afgesloten geheel vormden. In deze ruimte zou de ziel huizen en er een reinigingsproces ondergaan; de gezuiverde deelen zouden daarna door de poriën in de hersenen dringen, terwijl de afvalproducten verondersteld werden, door de glandula pituitaria naar den neus af te vloeien. Door een af andere fout in dit proces zou dan het waterhoofd ontstaan.

De hier dus verkondigde meening, dat de glandula pituitaria voor den afvloed uit de hersenkamers zorgde, bleef tot aan het einde van de 18e eeuw bestaan, zij het dan ook, dat men de meening, dat de weggevoerde stoffen verontreinigingen der ziel waren, reeds lang had prijsgegeven.

Ook Monro meende in 1793 nog, dat de hydrocephalus door sclerose van dit aanhangsel ontstond. Eveneens hield hij nog vast aan de opvatting, dat de ventricels normaliter geheel gesloten waren, en wel merkwaardigerwijze op grond van het feit, dat hij bij vijftien kinderen, die aan hydrocephalus waren gestorven, nooit eenige verbinding ervan met de hersenoppervlakte, noch met het spinaalkanaal vond.

Nadat we nu in het vorige hoofdstuk bespraken, wat wel met waarschijnlijkheid de plaats en wijze van ontstaan en van verdwijnen van den liquor is, bij welke bespreking duidelijk zal zijn geworden, dat men nog ver af is van absolute zekerheid op dit gebied, moeten we de stoornissen, die in de genoemde processen kunnen optreden, nader beschouwen. Het is begrijpelijk, dat in den van zoovele factoren afhankelijken gang van zaken gemakkelijk een afwijking kan optreden, waardoor het evenwicht tusschen de

vorming en de opslorping dermate wordt verstoord, dat een opvoering van vocht er het gevolg van is. Zeer vele zijn de oorzaken, die tot deze storing kunnen voeren, maar we kunnen ze in drie groote groepen indeelen:

1ste: vorming van te veel liquor, zoodanig, dat de normale afvoerbanen en de normale opslorplingsapparaten dit te veel niet kunnen verwerken.

2de: geheele en gedeeltelijke afsluiting van de afvoerbanen, bij normale productie en normale opslorplingsmogelijkheden.

3de: vernietiging van het grootste deel van het opslorplingsapparaat.

Heel dikwijls zal het voorkomen, dat niet een enkele dezer oorzaken voor de vorming van een waterhoofd aansprakelijk is, maar twee ervan of zelfs wel alle drie, zooals we later zullen zien.

Aan een bespreking van een vermeerdering van de liquorproductie moeten we echter een beschouwing vooraf laten gaan over de hoeveelheid, die men in normale omstandigheden behoort te bezitten; eerst dan zullen wij nader kunnen omschrijven, wat met het begrip waterhoofd wordt bedoeld.

Bij normale ontwikkeling van het centrale zenuwstelsel komt een bepaalde hoeveelheid vocht altijd voor, hetwelk zich in de daartoe bestemde ruimten bevindt in het inwendige van de hersenmassa en op de oppervlakte ervan, alsmede in de subarachnoideale ruimten rondom het ruggemerg. Men kan nu van een waterhoofd spreken, zoo er een wanverhouding is ontstaan tusschen de hoeveelheid vocht en de hoeveelheid zenuwweefsel, waarbij de verhouding ten gunste van het vocht is gewijzigd. Maar die wanverhouding moet natuurlijk een zekeren graad bereikt hebben. voor en aleer deze als pathologisch is op te vatten en een scherp begin daarvoor is niet aan te geven.

Het bepalen van de hoeveelheid liquor, die men behoort te bezitten, is niet zoo eenvoudig als het op het eerste gezicht wel lijkt. Individueele verschillen zullen hierin ook wel voorkomen. Wat bovenal een moeilijkheid veroorzaakt is het feit, dat het meten van de hoeveelheid, die bij lijken voorkomt geen juist beeld geeft van den toestand gedurende het leven, omdat de liquor na den dood al heel spoedig wordt geresorbeerd, althans verdwijnt, gedeeltelijk doordat de hersenmassa er mede doordrenkt wordt,

waardoor men bij het lijkenonderzoek te kleine waarden krijgt. Maar dit is niet van groote practische beteekenis; de betrekkelijk geringe verschillen, welke daardoor bij de als normaal aangegeven hoeveelheden liquor voorkomen, zijn voor het vraagstuk van den hydrocephalus van ondergeschikt belang.

Cotugno geeft als normale hoeveelheid op 125—156 cc., Magendie 62—372 cc., Luschka 75 cc. en Wagner 82 cc. Holtzmann zegt, dat de normale hoeveelheid ongeveer 100—150 cc. is en bij oude menschen door hersenatrofie 200—300 cc.

Maar wanneer men de juiste grens tusschen normaal en te veel zoo moeilijk kan bepalen bij anatomisch onderzoek, dan is het natuurlijk ook onmogelijk dit klinisch te doen en dan zal eerst een vrij belangrijke vergroting van de hoeveelheid, herkenbaar aan de vormverandering van den binnen- en den buitenomtrek der hersenen de diagnose duidelijk maken.

Gelukkig nu is dit niet zoo erg, aangezien kleine liquorophoopingingen nog niet behoeven te schaden.

Keeren wij nu terug tot de oorzaken voor het *te veel aan liquor*.

Vorming van te veel vocht kan plaats vinden bij *stuwing in de plexus chorioideus* en bij prikkeling ervan. Wij kunnen ons voorstellen, hoe zoo'n stuwing optreedt bij vernauwing resp. afsluiting van de afvoerwegen van het veneuse bloed uit de plexus, dus b.v. bij *afsluiting van de vena magna Galeni*.

Inderdaad is het aan Dandy gelukt, op deze manier experimenteel hydrocephalus te maken bij dieren. Hij onderbond het vat bij honden; dit gaf echter slechts dan effect, wanneer de ligatuur zoo dicht mogelijk bij den oorsprong werd aangelegd; sloot hij het iets te veel proximaalwaarts af, dan konden te veel collaterale verbindingen de functie overnemen.

In de gevallen, waar het gelukte aldus een waterhoofd te maken, was dit dan altijd bovendien nog veel minder uitgesproken dan bij zijn honden, waar hij den aqueductus afsloot, zelfs al had hij tevens de plexus uit de zijventricels weggenomen. In 9 gevallen trad er zelfs in het geheel geen waterhoofd op.

Guleke, die deze experimenten herhaalde, en er verslag over uitbracht op de vergadering van de Deutsche Gesellsch. f. Chir. 1930, kwam tot hetzelfde resultaat. Ook hij vond, dat de onderbinding van de V. Magna Galeni slechts in weinige gevallen tot

hydrocephalus voerde en wel in één van de tien gelukte operaties. Hij kwam dus tot dezelfde conclusie als Dandy, n.l. dat de V. Galeni geen noemenswaardige invloed heeft. Misschien dat de thrombose van 't vat sterker zou werken; of de vorm bij menschen voorkomt is onbekend; zeker moet het hoogst zeldzaam zijn en is dus de praktische beteekenis van dit ontstaansmechanisme zoo goed als nul.

Theoretisch moeten wij aannemen, dat de druk van tumoren op het vat dezen vorm zou kunnen veroorzaken.

Denk meende, dat reeds de aanwezigheid van tumoren voldoende kan zijn, om de plexus zoodanig te prikkelen tot overmatige afscheiding, dat er hydrocephalus door kan ontstaan; druk en afsluiting zouden dan dus onnoodig zijn.

Beter te begrijpen is een geval van Weygand. Deze beschreef een patiënt, waar de samenhang van hydrocephalus met een papilloom van een plexus chorioideus kon worden aangetoond. Het zou van belang zijn te weten in hoeverre de liquor in dit en dergelijke gevallen veranderd is.

Böninghaus noemt nog een bepaalde manier, waarop bij de vorming van te veel vocht hydrocephalus kan ontstaan: als er acuut te veel liquor ontstaat, heft de vermeerderde druk op de wanden de bewegelijke deelen op (tela); deze deelen trekken de glandula pinealis en de corpora quadrigemina mee omhoog en zoo vernauwen zij den aquaeductus tot een spleet en zelfs tot complete afsluiting door aanpersen tegen het starre tentorium.

Ook Goepfert wees er op, dat ventielsluiting kan bestaan door verschuiving van hersendeelen zonder oblitteratie der wegen.

Ook medicamenten kunnen de liquorvorming eenigszins beïnvloeden en tot vermeerdering ervan voeren, maar het spreekt wel van zelf, dat dit niet zulke afmetingen zal aannemen, dat er een waterhoofd door ontstaat, en hetzelfde geldt voor de vochtvermeerdering, die door inspuiting van hypotonische oplossingen optreedt.

De meest gewone prikkeling is natuurlijk die door *ontsteking*; deze komt vaak voor, maar zal wel altijd door de uitbreiding van het ziekteproces zeer gecompliceerd zijn, zoodat de gevolgen niet te verklaren zijn enkel en alleen uit de irritatie van de plexus. De ontsteking toch van de plexus afzonderlijk is waarschijnlijk

nooit waargenomen; als regel is deze aandoening een onderdeel van meningitis en encephalitis, welke laatste twee afwijkingen ook weer vaak tezamen voorkomen. Door de uitbreiding van de ontsteking op verschillende gebieden zullen de drie genoemde hoofdoorzaken van hydrocephalus heel dikwijls gezamenlijk optreden.

Toch komt het in deze gevallen van uitgebreide meningoencephalitis als regel niet tot een op den voorgrond treden van het waterhoofd, daar gewoonlijk de ontsteking daarvoor te snel tot den dood voert. Wel vinden wij dan bij de obductie vaak verwijde ventricels, maar het ziektebeeld werd hier dusdanig door de ontsteking beheerscht, dat deze uitzetting nog als geheel bijkomstig moet worden beschouwd.

Echter rijst de vraag, of er door de acute hydrocephalus, die bij de snel doodelijk verloopende meningoencephalitis meestal voorkomt, nog niet een verergering van den toestand wordt geschapen.

Stellen wij ons voor, dat de bacteriën de weefsels aantasten en dat door de uittreding van cellen in den liquor, ettercellen zoowel als phagocyteerende cellen van de meningen de villi verstopt worden, dan is daarmee het begin van het waterhoofd, maar tevens het begin van een circulus vitiosus ingeluid, welke waarschijnlijk tot den dood zal voeren. Het is niet onmogelijk, dat op dit oogenblik radicale bestrijding van den beginnenden hydrocephalus, dus ruime afvloed van den liquor nog een omslag ten goede zou kunnen bewerken. Maar de voorwaarde om hier te slagen zal zijn, een zoo snel mogelijk handelend optreden, liefst zelfs voordat het tot den vicieusen cirkel is gekomen, want deze geeft natuurlijk een snelle uitbreiding van de ontsteking. Mechanische irrigaties, die nooit meer dan een klein gebied kunnen beïnvloeden, zullen wel nooit van groot belang zijn.

Dandy geeft een overzicht van de resultaten, die door anderen en ook door hemzelf met permanente drainage bereikt werden. Hij zelf kon op deze manier drie gevallen genezen; het eene was een meningitis na een operatie voor een cerebellopontine tumor en was veroorzaakt door streptococcus viridans, het tweede was ontstaan na een schedelfractuur door een automobielongeval en veroorzaakt door streptococcus haemolyticus en het derde was na een lumbaalpunctie opgetreden door infectie met staphylococcus

pyog. aureus. Deze uitkomsten rechtvaardigen de hoop, dat er aldus meer patiënten gered kunnen worden.

Ruime, zoo mogelijk zeer vroegtijdige drainage van de cisterna cerebellomedullaris geeft waarschijnlijk de beste kansen.

Zonder chirurgisch ingrijpen verloopt de aandoening meestal doodelijk. Ik heb de gevallen opgezocht, die in zeven jaar, n.l. van 1916 tot 1923 voorkwamen op de geneeskundige kliniek en de kinderkliniek van het Acad. ziekenhuis te Leiden en vond er 66, die door den tubercelbacil waren veroorzaakt; van 53 daarvan is het verloop bekend en deze zijn allen gestorven. Evenzoo stierven die, waar de aandoening was veroorzaakt door staphylococcen, streptococcen en pneumococcen. Alles, wat hier dus met drainage te bereiken valt, waartoe zich natuurlijk de tuberculeuse vormen niet leenen, is winst. Of de behandeling met de nieuwere anti-septica, b.v. gonacrine, hierin verandering zal brengen, meen ik te mogen betwijfelen, althans voor de ernstige gevallen.

Alleen de meningitis epidemica maakt een gunstige uitzondering. Hiervan kwamen in dat tijdsverloop 26 gevallen voor, waarvan er 14 stierven. Twaalf bleven er in leven. Die twaalf genezen patiënten heb ik opgezocht en ik kon er elf van terugvinden. Daarvan zijn er nu slechts 4 geheel normaal. Een jongen van 10 jaar is ook heel goed, heeft geen enkele stoornis, maar ziet er uit, als of hij een waterhoofd heeft. Drie patiënten zijn doof gebleven, waarvan er één absoluut doof is, maar overigens geheel normaal, een tweede ook geheel doof, maar verder zeer onintelligent en veel geplaagd door hoofdpijn en de derde is alleen aan den linkerkant doof, terwijl hij nog wat last van duizeligheden heeft. Dan is er nog een, die wat zwak van hoofd is gebleven, één, die nog veel last van braken en hoofdpijn heeft en een, die bepaald achterlijk is. Bij geen van deze allen is de stoornis progredient. Mogelijk worden bij sommigen de verschijnselen door een vochtstuwing veroorzaakt. Bij geen enkelen van hen wees het onderzoek van den fundus oculi op verhoogden hersendruk. Reden om eenigen ingreep aan te raden heb ik dan ook in geen der gevallen gevonden.

Andere keeren geeft echter deze meningitisvorm wel degelijk tot de vorming van een waterhoofd aanleiding en ik had dan ook gelegenheid er eenige te behandelen.

Maar nu zijn het bij de meningitis niet zoo zeer deze erg ge-

makkelijk herkenbare gevallen, die van veel belang zijn; het is waarschijnlijk, dat er veel vaker lichte, plaatselijke vormen voorkomen, die, onherkend, onder een heel ander ziektebeeld verlopen en juist door hun lichten graad gunstig eindigen, zij het ook echter zoo nu en dan met de vorming van een waterhoofd. We kennen dit soort gevallen uit eigen waarneming en ook in de literatuur worden zij vaak genoemd. Zoo kreeg b.v. een patiëntje een angina, die een ernstig karakter had, doch genas en eenige weken later bemerkte men, dat het hoofdje te groot werd en dat zich een waterhoofd ontwikkelde. Een andere keer verliep een ziekte geheel onder het beeld van een darmaandoening met wat braken, diarrhoe en algemeen ziek zijn en na de genezing ontstond het waterhoofd. Zie b.v. bij de balksteekpatiëntjes No. 6, waar misschien een darmstoornis de oorzaak was en No. 15, waar een abces aan het oog het eerste verschijnsel was.

In deze gevallen heeft nu toch zeker wel een meningitis bestaan; deze genas echter door zijn mild verloop en waarschijnlijk, doordat het proces veel meer plaatselijk was, maar met zoodanige littekenvorming, dat de vochtstroom blijvend belemmerd werd.

Fraser en Dott beschrijven een geval, waar een gezond kind, dat veel in aanraking kwam met een zieke kat, ook ziek werd en verschijnselen ging vertoonen, die veel geleken op die van het zieke dier, n.l. koorts, coryza en afscheiding uit den neus en de oogjes. Na tien dagen werd het duidelijk, dat er een lichte meningitis bestond, welke echter genas; reeds na twee weken begon het hoofdje snel te groeien en ontwikkelde zich acuut een hydrocephalus, waaraan het kind overleed. Bij de obductie bleek het, dat er een basale meningitis bestaan had, waarvan de afsluiting der foramina het gevolg was. Juist voor die jonge kinderen nemen deze schrijvers aan, dat zulke vormen van meningitis kunnen ontstaan, doordat de schedelbasis nog niet geheel verbeend is, waardoor het doortreden van infectieverwekkers aldaar veel gemakkelijker plaats kan hebben dan bij volwassenen.

Kausch haalt een door een ander beschreven geval aan, waar de hydrocephalus bij een kind van een jaar optrad na een acute gastroenteritis, terwijl Schilling het optreden beschrijft, anderhalve maand na een circumcisie, die onder koorts genas.

Ook in aansluiting aan ooraandoeningen en osteomyelitis komt het voor.

Ik heb den indruk, dat dit soort van gevallen van lichte plaatselijke meningitis een belangrijke plaats inneemt, en dat daar, waar de oorzaak geheel in het duister ligt, af en toe deze ontwikkelingsgang wel zal voorkomen.

G. W ü l l e n w e b e r vond bij gevallen van hydrocephalus van mechanischen aard en na meningitis van verschillenden oorsprong ziekelijke veranderingen van den plexus en van het ependym, bestaande in infiltraten van diverse soorten van cellen en fibrine-neerslagen, en hij meent, dat verminderd resorptievermogen van den plexus veel belang heeft voor het ontstaan.

Als regel zijn het dan belemmeringen van den vochtstroom, die ten slotte de hydrocephalus veroorzaken.

Die belemmeringen in den vochtstroom kunnen op zeer verschillende plaatsen optreden en in den loop der tijden kreeg ik ook allerlei gevallen onder handen.

In de eerste plaats kan een foramen Monroi afgesloten worden met als gevolg een eenzijdig waterhoofd. Zulk een geval beschreef B r o u w e r bij een kind, dat een meningococcenmeningitis had doorgemaakt. Hij kon dit reeds gedurende het leven door lucht-inblazing vaststellen. En S p i l l e r publiceerde een geval, waar een tuberculeus litteken het gedaan had.

Ook kunnen de beide foramina worden afgesloten, waarbij het tot de vorming van symmetrische afwijkingen komt.

Verder kan de aquaeductus Sylvii geoblitereerd raken met vermoedelijk een uitzetting van de beide laterale en van den derden ventricel. Die afsluiting kan nu nog in de verschillende gevallen van zeer varieerend type zijn. Soms is het een breede vergroeiing, die het kanaal over een grooten afstand afsluit, maar andere keeren vormt zich slechts een dun en doorschijnend vliesje, dat door den vochtdruk wel is waar sterk uitpuilt, maar niettemin weerstand biedt en niet inscheurt. Een andere keer zal het misschien op den duur wèl inscheuren en zoo zal het dus mogelijk zijn, dat zich de vochteirculatie herstelt en de hydrocephalus minder en minder wordt.

Reeds in 1906 vermeldde Q u i n c k e, dat door deze afsluiting de stuwung in de ventricels tot uitzetting er van kan leiden.

Deze opvatting werd tot voor korten tijd vrij algemeen aangenomen. De experimenten van D a n d y, waarbij hij proeven

nam op honden en bij deze door verschillende manipulaties een waterhoofd kon verwekken, leken deze conclusie dan ook geheel te rechtvaardigen. Nu heeft echter G u l e k e vele dezer proeven herhaald en hij komt daarbij tot andere resultaten. Daar dit een vraagstuk van zeer groot belang is, wil ik in het kort hunne proeven met de gevolgtrekkingen, die zij er uit maakten, vermelden.

In de eerste plaats die van D a n d y.

A. Wanneer de aquaeductus wordt afgesloten, dan worden de derde ventricel en de zijventricels wijder, maar de vierde ventricel blijft normaal van grootte.

Conclusie: 1. In de uitgezette ventricels wordt liquor gevormd; 2. de absorbtie in die ventricels is op zijn minst gesproken kleiner dan de vorming ervan; 3. de aquaeductus is een noodzakelijke uitvoergang van de derde en de beide laterale ventricels. 4. er zijn geen collaterale kanalen, die de functie van den aquaeductus kunnen overnemen.

B. Na afsluiting van een foramen Monroi met een stukje peritoneum of fascie ontstaat alleen aan dien kant hydrocephalus. De openingen in den hersenschors, waardoor men in den ventricel doordrong, genezen daarbij zonder de vorming van een fistel of hernia, niettegenstaande de opzameling van den liquor. Deze genezing, zegt D a n d y, is gelijk aan de spontane afsluiting van een balkopening na balksteek. Het is bijna onmogelijk een kunstmatige opening in een hersenventricel te handhaven.

C. Als men een foramen Monroi afsluit, maar eerst den plexus wegneemt, ontstaat er geen waterhoofd, maar valt de ventricel samen.

Conclusie: de liquor wordt gevormd door den plexus; het ependym doet daaraan niet mee.

D. Extirpatie van beide laterale plexus, gecombineerd met afsluiting van den aquaeductus geeft ook hydrocephalus, maar veel langzamer dan zonder die plexectomie, omdat nu alleen de plexus van den derden ventricel het moet doen.

E. Voor de onderbinding van de vena Galeni, zie boven.

F. ·Brengt men Oost Indische inkt in de ventricels, zoo komt deze al heel spoedig in de cisternen en gaat van daar naar de sub-arachnoïdeaalruimten van de hersenoppervlakte. Het duurt 45—75 min. voor de verst afgelegen deelen bij den sinus longitudinalis

superior zijn bereikt en daarom kan men niet aannemen, dat het speciaal de vormsels bij dien sinus zijn, die de liquor afvoeren, want reeds in een uur wordt 20—25 % van ingespoten kleurstof uitgescheiden.

G. Omsnoeren van de middenhersenen binnen den ring van het tentorium cerebelli veroorzaakt hydrocephalus communicans.

Komen wij nu tot de experimenten van G u l e k e, dan zien wij het volgende:

A. Het gelukte 38 maal bij honden den aquaeductus af te sluiten; deze kregen niet alle een hydrocephalus, zooals men van D a n d y 's proeven zou verwachten; neen, bij 28 honden bleef het waterhoofd uit: dat is dus in bijna $\frac{4}{5}$ der gevallen; slechts bij de 10 overige was een hydrocephalus duidelijk en ook deze 10 waren nog geen absoluut bewijs, dat dit door de afsluiting kwam; bij 2 er van was tevens de vena magna Galeni doorgesneden en getromboseerd; dit doet er niet veel toe, want evenals D a n d y kwam G u l e k e tot de conclusie, dat dit slechts in zeer weinige gevallen tot hydrocephalus leidt; wel was echter belangrijk, dat er onder die 10 gevallen 2 waren waar de hydrocephalus een andere acuut infectieuze oorzaak had. Er blijven dus slechts 8 zekere gevallen over. De sectie der dieren was $1\frac{1}{2}$ dag—1 jaar na de operatie verricht.

Om de rol van de vena Galeni in combinatie met afsluiting van den aquaeductus vast te stellen, heeft hij deze ingrepen gecombineerd; dit gelukte in 12 gevallen en ook nu kregen slechts 2 dieren een waterhoofd.

Uit de vele mislukkingen maakt hij dan de volgende

Conclusie: Er moet nog een andere weg zijn, waarlangs de liquor uit het ventricelsysteem verdwijnt. De vena Galeni is het niet. Wat dan? Misschien zoekt het vocht zich een weg door spleten in het ependym naar de hersensubstantie. Als dit zoo is, en als dit voor alle ventriceldeelen gelijkelijk opgaat, dan moet na afsluiting van een foramen Monroi in de bijbehoorende ventricel als regel geen hydrocephalus optreden.

B. Hij sloot dus een foramen Monroi af met een fasciepropje.

In 14 gevallen, waar dit gelukte, en waarbij òf de gcheele plexus òf een deel ervan teruggelaten werd, trad 13 maal een flink water-

hoofd op, waarvan de grootte als regel evenredig was met de hoeveelheid plexus, die achtergebleven was. In één, onverklaarbaar geval, was het juist andersom en bleek aan den kant met geheel behouden plexus de ventricel samengevallen te zijn, terwijl aan den kant, waar slechts een deel ervan bewaard was, een sterke uitzetting van de kamer voorkwam.

Conclusie: de zijventricels resorbeeren geen of slechts zeer weinig liquor en er zijn geen afvoeropeningen naast het foramen Monroi.

C. Het gelukte driemaal een foramen Monroi af te sluiten, nadat eerst de plexus weggenomen was. Alle drie deze honden hadden na eenigen tijd geschrompelde kamers.

Conclusie: de plexus vormt den liquor.

Wat kan het nu zijn, dat bij afsluiting van den aquaeductus de vorming van het waterhoofd als regel tegengaat? Vermoedelijk de geaardheid van den derden ventricel, waaromtrent hij echter nog geen bijzonderheden kan melden.

Deze experimenten van Guleke wijzen er dus op, dat, wanneer wij bij een waterhoofd een afsluiting van den aquaeductus vinden, wij hierin nog niet de oorzaak van dat waterhoofd mogen zien. Hieruit nu echter ook de conclusie te trekken, dat dus ook het operatief openen van dezen afgesloten aquaeductus niet belangrijk zou zijn, gaat mijns inziens te ver. Ook al mocht uit de beschreven proeven volgen, dat er meerdere afvoerwegen voor den liquor zijn, het is toch best mogelijk, dat de aanwezigheid van een enkele weg voldoende is voor een normale functie.

Het kan nu echter ook zijn, dat de genoemde openingen doorankelijk blijven, maar dat de vierde ventricel zich afsluit door obliteratie van de foramina van Luschka en Magendie. Hierop wees Härtel reeds in 1919. Zoo slechts één van deze openingen normaal blijft, zal, zoo lang er ook overigens geen afwijkingen zijn, het waterhoofd uitblijven. Het zal zich slechts ontwikkelen, wanneer alle drie de openingen dicht zitten.

Tot dezen vorm behooren ook de gevallen van arachnoiditis circumscripta, beschreven door Horrax en door Brouwer.

Waren dit de eenige afwijkingen, die als gevolg van de meningitis voorkomen, wij zouden goede kans hebben, ze te genezen. Echter komen er wel degelijk meerdere voor en bij de uitgebreidheid en

de intensiteit, die de meningitis gewoonlijk juist aan den basis heeft, zullen dikwijls ook juist de daar gelegen cisternen oblite-reeren.

Magendie beschreef reeds in 1825 de afsluiting aan den basis cerebri bij hydrocephalus, maar hij was niet overtuigd van een oorzakelijk verband, omdat hij de pia als liquorbron beschouwde.

Het is in de eerste plaats mogelijk, dat de cisterna magna zijn verbinding met de basale cisternen inboet met als gevolg daarvan een uitzetting van alle hersenventricels met daarbij de uitzetting van den aquaeductus en de cisterna magna. Het is evenzeer mogelijk, dat de basale cisternen zelf dicht geraken of ook de groote zijdelingsche kanalen, die van daar naar de hersenoppervlakte leiden.

Dandy en Blackfan zeggen in hunne publicaties in de Amer. Journ. of Dis. of Children 1917, dat de afsluting van de basale cisternen, welke de centra zijn, van waar uit de liquor zich over de cerebrale subarachnoideale ruimten verbreidt, op zich zelf voldoende is om die subarach. ruimten van de resorbtie uit te sluiten, zelfs zonder „encircling adhesions”, dus zonder vergroeiingen in de incisura tentorii, maar als men hunne begeleidende afbeeldingen ziet, dan krijgt men toch den indruk, dat de liquor ook uit den vierden ventricel door het for. Magendie rondom het cerebellum kan komen en vandaar weer naar de cist. venae Galeni en de cist. corporis callosi, van waar uit de weg naar de hersenoppervlakte ook open staat.

Wel moge men bedenken, dat in vele gevallen vermoedelijk op meerdere plaatsen afsluitingen voorkomen. De mogelijkheid bestaat, dat wij anders voor de therapie geheel foutieve gevolgtrekkingen zouden maken uit het aantoonen van de meest centraalwaarts gelegen, zich manifesterende stenose.

Is de meningitis niet van het basale type geweest, doch was de ontsteking alleen gelocaliseerd op de hersenconvexiteit, dan vinden wij weer als resten afsluiting van de subarachnoideale kanalen, die aldaar in groote hoeveelheid verlopen en vernietiging van die kanalen, die het vocht in normale omstandigheden naar de bloedvaten voeren. En ten slotte kan er ook nog verdikking en bindweefselvorming in de meningen ontstaan, waardoor het opslorplingsapparaat zelf wordt vernietigd.

Na een convexiteitsmeningitis bestaat er ook altijd nog een kans, dat er slechts een deel van de vochtkanalen of van het resorptie-apparaat is verloren gegaan, zoodat het dan nog mogelijk is, dat het goed gebleven deel in staat is evenveel vocht af te voeren als voorheen het geheel. Wij weten immers, dat wij bij onze hersen-operaties zoo vaak groote gebieden van den vochtstroom onbruikbaar maken, zonder dat wij toch een oogenblik bang behoeven te zijn, dat er een waterhoofd zal ontstaan. Hetzelfde geldt voor de vele open schedelverwondingen, die tot genezing komen.

Uit deze heele opsomming is het dus wel duidelijk, hoe samengesteld de oorzaak van de retentie kan zijn en van hoe groot belang het is er in elk afzonderlijk geval een zoo goed mogelijk inzicht in te krijgen. Hiervan zal het telkens weer afhangen of wij nog iets kunnen uitrichten en wat de behandeling zijn moet. Hiervoor verwijs ik naar de hoofdstukken over de diagnose en de therapie van de aandoening.

Zooals ik reeds zeide, zijn het vooral de gevallen van epidemische meningitis en waarschijnlijk vele lichte gelocaliseerde ontstekingen, die door hun betrekkelijk goedaardig verloop tot hydrocephalus aanleiding zullen geven. Toch moet ik nog een andere manier noemen, waarop sommige ontstekingen kunnen werken.

De *tuberculose* kan als conglomeraattubercel optreden; deze ontwikkelt zich voornamelijk in de hersensubstantie en niet in de hersenvliezen. Dringt de ontsteking tot aan de vliezen door, dan worden deze ook geïnfecteerd en ontstaat tuberculeuse meningitis. Die solitairtubercels komen waarschijnlijk nog al eens voor en verloopen heel dikwijls onder het beeld van tumor cerebri; niet onwaarschijnlijk vormen zij de helft van de z.g. hersentumoren bij kinderen en een negende deel van die der volwassenen.

De tubercels zijn erwt- tot appelgroot; zij zijn gelocaliseerd aan den basis, komen echter ook nog al eens voor in de kleine hersenen en kunnen daar door druk op de vena magna Galeni of op den aquaeductus Sylvii afsluiting veroorzaken, wat in beide gevallen weer tot waterhoofd zou kunnen leiden.

En dan moet vooral ook de *lues* niet vergeten worden. Deze ontsteking tast hersenen en vliezen vaak aan en vooral de ongeboren vrucht wordt er meerdere malen het slachtoffer van, waardoor dan het congenitale waterhoofd kan ontstaan. Het patho-

logisch-anatomische beeld kan zeer verschillend zijn; miliare gummata en cerebrospinale meningitis met gummata, meningo-encephalitis, diffuse basaalmeningitis enz. komen voor en kunnen oorzaak zijn. Bij de lues op lateren leeftijd treedt het specifieke granulatiegezwel, het gumma voornamelijk op in de meningen en zit dus oppervlakkig. Die gummaknobbels ziet men bij voorkeur aan den basis van de voorhoofds- en slaapkwabben, aan chiasma en pons en tusschen de hemisferen. Het is dus niet te verwonderen, dat ook hierdoor wel een hydrocephalus kan voorkomen. Te vermelden is ook nog, dat wij ook bij de progressieve paralyse onder de verschillende afwijkingen zoowel interne als externe hydrocephalus zien optreden.

Ik noemde daar juist de *congenitale hydrocephalus* als gevolg van foetale lues. Niet alleen lues, maar ook andere ontstekingen schijnen in het praenatale leven te kunnen voorkomen en dáardoor reeds intrauterine hydrocephalus te kunnen verwekken; maar de luetische infectie speelt vermoedelijk een heel groote rol.

Fraser en Dott uitten er in dit verband nog hunne verwondering over, hoe betrekkelijk groot het aantal gevallen is, waar de hydrocephalen slachtoffer zijn van congenitale lues en een positieve Wassermann-reactie vertoonen. De veranderingen in de meningen kunnen volgens hen optreden bij kinderen, die de gewone stigmata van deze ziekte heel niet vertoonen; inderdaad schijnt het, dat in de onbepaalde vormen van de ziekte de veranderingen aan de meningen het meest op den voorgrond treden. Zij geven dan ook een afbeelding van een stel hersenen met afsluiting van den vierden ventricel.

Ook meenen zij op grond van het onderzoek van hunne gevallen, dat een groot deel van de waterhoofden, waarbij de afsluiting centraalwaarts van de openingen in den vierden ventriël zit, specifiek luetisch zijn.

Na onderzoek van patiëntjes met congenitalen hydrophalus komen zij tot de conclusie, dat er twee vormen van aangeboren waterhoofd bestaan, de eene vorm, waarbij reeds bij de geboorte een groot hoofd aanwezig is en waar de oorzaak in een stoornis in de ontwikkeling bestaat en de andere vorm, die samengaat met spina bifida.

Caramazza kent voor het ontstaan van het waterhoofd een

grootte rol toe aan de afsluiting van de foramina Monroi, en besluit op grond van zijne onderzoekingen, dat de hydrocephalus meestal aangeboren is en gevolg van lues of alcoholisme van de ouders.

K a u s c h zegt in Langenbeck's Archiv, dat bij de aangeboren vormen meestal lues in het spel is.

Volgens D a n d y ontstaan de meeste vormen van hydrocephalus met obstructie in den aquaeductus reeds voor de geboorte. Hij meent, dat deze obstructie in de helft van de congenitale gevallen voorkomt, twee maal zoo frequent als de afsluiting van de foramina van M a g e n d i e en L u s c h k a.

Maar behalve door verschillende ontstekingen kan de congenitale vorm ook veroorzaakt worden door allerlei primaire ontwikkelingsstoornissen; deze kunnen tot velerlei gevolgtostanden voeren. Veelal zijn deze zeer ernstig en sterven de kinderen reeds voor de geboorte.

Maar daarnaast zijn ook vele minder ernstige gevallen bekend, waar de vrucht zich gedurende een normalen tijd in utero ontwikkelt en op tijd geboren wordt. Die geboorte zal dan soms op normale wijze zonder eenige moeilijkheid verlopen, doordat de vergrooting van het hoofd niet of nauwelijks merkbaar is; er komt immers zelfs een hydrocephalie voor met te kleinen schedel. Maar vaak genoeg geeft de zeer merkbare of zelfs zeer uitgesproken vergrooting dermate grooten hinder, dat daardoor de bevalling uiterst moeilijk wordt en zelfs tot perforatie van het hoofd moet worden overgegaan.

M a n d l kon aan een groot materiaal vaststellen, dat er in 0.03 % van alle geboorten een hydrocephalus als baringsstoornis voorkomt.

Volgens een Hamburgsche medische statistiek werd er in 1913 bij 0.12 %, in 1914 in 0.08 % der geboorten hydrocephalus vastgesteld.

P. C. T. v a n d e r H o e v e n noemt 1:4000 als frequentie der aangeboren vorm.

Nu zullen van deze aangeboren gevallen vele, n.l. de doodgeborene, slechts een theoretisch belang hebben; de groep, die leven blijft, interesseert ons het meest.

P a g e n s t e c h e r beschreef een kind, dat met een hoofd van normalen omvang werd geboren, maar waarbij zich al spoedig

een hydrocephalus ontwikkelde. Bij operatie bleek het, dat de hersenen vrijwel geheel ontbraken en dat er slechts op den schedelbasis een kleine massa hersenweefsel lag. Dit noemt hij dan een soort van hydroceph. externus.

Naast die vormen, waar ontwikkelingsstoornissen van het centrale zenuwstelsel voorkomen, zonder uitwendig zichtbare afwijkingen, komt er ook nog een groote en belangrijke groep voor waar tevens spleetvormingen bestaan in schedel en ruggegraat.

Deze alle zijn als regel ernstige afwijkingen en het is de vraag of wij voor deze groep misvormden ooit iets goeds zullen kunnen doen. Ik meen echter dat er kans is, hier de stoornis, die tot vochtretentie voert, gunstig te beïnvloeden.

Voor de gevallen van hydrocephalus bij spina bifida verwijs ik naar een afzonderlijk hoofdstuk over dit onderdeel.

Over de allereerste oorzaken van die aangeboren afwijkingen weet men eigenlijk niets te zeggen. Het is niet onmogelijk, dat sommige der gevallen veroorzaakt worden, doordat de vorming van normaliter aanwezige openingen in den vierden ventricel achterwege blijft, waardoor de liquor niet, zooals het hoort te gebeuren, zich in de cisterna magna en verder in de basale cisternen kan uitstorten.

Gevalen van aangeboren hydrocephalus, waarbij die perforatie achterwege blijft, komen voor en de gevolgen zijn natuurlijk duidelijk, n.l. uitzetting van de centraalwaarts gelegen holten.

Mogelijkerwijze heeft deze ontwikkelingsstoornis nog andere gevolgen, die een operatieve behandeling van deze vormen tot een technische onmogelijkheid maken. Zien wij de onderzoeken van Wee d met varkensembryonen. Hij toont daar aan, dat de liquor aanvankelijk beperkt is tot het ventricelsysteem, dat echter op een bepaald moment het vocht buiten de ventricels verschijnt en zich nu langzamerhand een weg baant in het mesenchymale weefsel, dat de hersenen omgeeft; dat het daar door uitrekking en vernietiging van de tusschenschotten steeds grootere holten maakt en zoodoende de subarachnoïdale ruimten vormt.

Als deze opvatting van Wee d juist is, dat het de druk van de zich een weg banende liquor is, die dit groote holtesysteem vormt, dan kan men natuurlijk ook aannemen, dat, wanneer deze druk uitblijft, wat dus het geval is, wanneer de communicatie

van den vierden ventricel met de oppervlakte van de hersenen niet ontstaat, deze kanalen ook niet of zeer onvoldoende worden aangelegd. Dit zou de prognose van deze gevallen natuurlijk belangrijk slechter maken. Ook voor de vorming van het waterhoofd in aansluiting aan spina bifida heeft deze opvatting misschien praktische beteekenis. Ik kom daar later op terug.

Mocht het zijn, dat een intrauterin ontstekingsproces, een meningitis resp. meningoencephalitis gedurende het foetale leven een afsluiting heeft veroorzaakt van de vooraf reeds gevormde banen, dan is dit misschien te beschouwen als een prognostisch minder ongunstig geval.

Förster heeft een kind beschreven met congenitalen communicateerenden hydrocephalus, waarbij atrophie van de epiphyse bestond en meent, dat dit misschien een hydrocephalus hypersecretorius is op den basis van een endocrine stoornis.

Het is nu altijd nog een vreemd verschijnsel, dat zoo vaak bij eenig aangeboren defect het kind met een normaal groot hoofd wordt geboren en dat toch reeds direct daarna de abnormale groei een aanvang neemt. Dit hangt vermoedelijk hiermee samen, dat voor de geboorte het hoofd alzijdig omgeven is door vocht onder druk. Deze druk bedraagt 10—15 mM. kwik en houdt gemakkelijk evenwicht met den druk van de liquor, die nooit grooter kan zijn dan de bloeddruk. Valt deze tegendruk na de geboorte weg, dan gaat het hoofd weldra uitzetten. In overeenstemming hiermee is ook, dat de hersenkamers van deze kinderen reeds bij de geboorte veel grooter zijn dan normaal.

Maar in meerdere gevallen is reeds bij de geboorte het hoofd veel te groot en geeft *baringsstoornissen*. Nu eens zijn deze onoverkomelijk en moet het hoofd worden geperforeerd, doch ook is het mogelijk, dat het slechts in geringe graad vergroot is, waardoor het bij de geboorte wel ernstige last veroorzaakt, maar toch nog spontaan, zij het soms ook na een zeer langen tijd, of anders met kunsthulp te voorschijn komt; in die gevallen kan de geboorte voor het hoofd een ernstig trauma worden en het is niet te verwonderen, dat men de grove laesies, die er soms zijn, en die zich nog al eens aan ons verraden door groote bloedingen in de bedekkende weeke deelen, veelal beschouwde als oorzaken van de later zich manifesterende afwijkingen in stede van als de gevolgen er van.

Wanneer een baring lang duurt en tot sterke vervorming van den schedel voert en dan misschien nog met een tang moet worden beëindigd, dan zijn er oorzaken te over voor bloedingen met alle gevolgen er van. Er kunnen zelfs scheuren in het tentorium of in den falx ontstaan en evenzoo in de hersenmassa zelf en in de weeke vliezen. Vooral de vervorming door de tang geldt nog bij velen als een ernstige zaak, veelal vermoedelijk niet geheel ten onrechte.

Dit *geboortetrauma* bij het vergroote hoofd is als een gevolg van een abnormalen partus te beschouwen. Wij moeten echter ook de z.g. normale partus met den invloed er van op den schedel en deszelfs inhoud eens nader bezien.

De verwondingen door de geboorte, welke langen tijd als niet zoo heel erg werden beschouwd, zijn in den laatsten tijd wel gebleken veel belangrijker te zijn dan men dacht. Onderzoekingen aan groot materiaal hebben aangetoond, dat ze ontstellend vaak voorkomen in verschillende graden en dat ze in vele gevallen aansprakelijk moeten worden gesteld voor verschillende direct of later, zelfs belangrijk later optredende verschijnselen; ook het waterhoofd behoort hiertoe.

Denis (1826), Billard (1828) en Cruveilhier (1829—1835) berichtten het eerst over intracranieele bloedingen bij pasgeborenen. Schultze publiceerde in 1901 ook over bloedingen in ruggemerg en wervelkanaal. Tegenwoordig ziet men het groote belang van deze bloedingen wel algemeen in. Vooral Seitz (1907), Benneke en Ylppö (1919) hebben grooten vooruitgang in de kennis van deze afwijkingen gebracht.

Men beschreef aanvankelijk vooral piale en subdurale bloedingen, maar ook andere, in de ventricels, terwijl in tegenstelling daarmee die, welke gelocaliseerd waren in de hersensubstantie geacht werden, belangrijk zeldzamer te zijn.

P. h. Schwartz geeft nu een uitvoerig rapport van zijn resultaten van onderzoekingen bij zeer vele pasgeborenen (*Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde* 1927, Bd. 31) en komt daarin tot belangrijke conclusies, welke zeer afwijkend zijn van de tot nog toe gangbare meening.

Wel zal de schedelvervorming in vele gevallen van langdurige baring, misschien ook wel voornamelijk de vervorming, welke door

de tangextractie wordt veroorzaakt, meermalen tot ernstige afwijkingen kunnen voeren, maar de groote massa der geboortebloedingen komt niet door deze meer directe oorzaken tot stand, maar is zijns inziens het gevolg van het groote verschil tussehen den druk, welke er heerscht in de uterus gedurende flinke contracties en welke werkt op het geheele kind, behalve het deel, dat in de reeds ten deele geopende cervix staat eenerzijds en anderzijds den druk, welke juist alleen werkt op dat laatst genoemde deel, dat is de druk van de buitenlucht. Voornamelijk zou dit gelden na het breken van de vliezen. Als direct gevolg van de schedelsamendrukking kennen wij de tentoriumscheuren, door Ben eke in 1910 beschreven; deze zouden vooral voorkomen bij samendrukken van den schedel in bitemporale richting. Ook heeft men langen tijd de zeer veelvuldig voorkomende piabloedingen verklaard door verschuivingen aan te nemen van de botten ten opzichte van de vliezen, waardoor de vaten zouden scheuren; en wel zou dit voornamelijk voorkomen bij de beide wandbeenderen, waardoor de piavenen bij hun inmonding in den sinus longitudinalis gelaedeerd zouden worden.

Al wil Schwartz deze mogelijkheid niet ontkennen, toch wijst hij vooral op de genoemde drukverschillen.

Vóór het breken der vliezen, vóór het begin der weeën en gedurende de weeën-pauze bedraagt de druk in utero 10—15 mM. Hg. Schwartz vond, dat bij de geboorte, wanneer deze normaal en goed verloopt, de intrauterine druk door de uteruscontracties te zamen met den buikpers verhoogd wordt tot 80 mM. Hg., terwijl bij moeilijke baringen deze druk tot 250 mM. Hg., dat is dus een derde atmosfeer kan stijgen. Nemen wij nu aan, dat het vrij in de cervix uitpuilende deel van het hoofd een oppervlakte heeft van 80 cM², dan wil dat dus zeggen, dat op deze oppervlakte een druk heerscht, gelijk aan het gewicht van een waterkolom van 80 cM². doorsnede en 3 meter hoogte, dat is dus 24 K.G. En zoo verklaart hij dan door dezen overdruk aan den eenen of zoo men wil onderdruk aan den anderen kant de aanwezigheid van al de oppervlakkige bloedingen in de weeke schedelbedekking, het periost, de diploe en de meningen; maar niet alleen van deze oppervlakkige bloedingen, doch ook van de diepere. De sinus is in de fontanel slechts door weeke deelen

bedekt en staat zodoende sterk bloot aan dezen onderdruk; door de sterke aanzuiging, welke het gevolg daarvan is, circuleert het bloed hier niet zoo mooi meer, maar wordt gestuwd; de sinus sagittalis superior en ook de sinus rectus raken overvuld en als gevolg daarvan wordt ook het direct er aan vast zittende vena-Galenisysteem tot barstens toe uitgezet. Hij heeft dit experimenteel op dieren kunnen aantonen.

Ook zonder dat de vochtblaas barst, zou dit kunnen voorkomen; hij neemt dan aan, dat het ingeklemde schedeldeel een scheiding teweeg brengt tusschen de groote vochtmassa in het corpus uteri en de kleine blaas, die in de cervix uitpuilt, waarbij dan groote drukverschillen in deze beide vochtgebieden zouden heerschen.

Door die bloedingen treden nu allerlei late gevolgt toestanden op. Mogelijk is, dat het kind al spoedig na de geboorte sterft; in die gevallen worden groote hersenbloedingen, zeer veelvuldig gevonden; maar wanneer het blijft leven, dan zal er een proces van eeldegeneratie met opslorping optreden, waardoor groote of kleine holten kunnen ontstaan; in sommige gevallen zijn deze reusachtig groot en kunnen ze bijna de geheele hemisfeer innemen, tot vlak onder den schors. Wij hebben dan de gevallen van centrale porencephalie; centraalwaarts kunnen zij tot vlak bij de stamganglien reiken en deze intact laten, maar het komt voor, dat ook deze sterk vernietigd en verweekt zijn. De wand zelf van de zijventricels blijft ook bij de hoogst ernstige, door geboortetrauma veroorzaakte resorbtieprocessen intact bestaan.

Maar ook kan de cortex vernietigd zijn, óf alleen, óf met het merg erbij en zoo kunnen dan kratervormige defecten op de oppervlakte ontstaan: periphere porencephalie.

Het is soms moeilijk de porencephalie van den echten hydrocephalus te onderscheiden. Met de periphere zal men vermoedelijk geen last hebben, alhoewel ook hier nog gedacht zou kunnen worden aan een doorbraak van een hydrocephalus internus door den dunnen hersenschil heen; maar grotere kans op verwarring bestaat er bij de centrale. Bij beide kunnen, met behoud van de basale ganglien, de hemisferen eenzijdig of beiderzijds tot op een smalle subcorticale rest verdwijnen; zelfs kan zoowel de hersenschorssubstantie als het merg vernietigd worden en slechts een heel dun vliesje aan de schorszijde overblijven; maar meestal zijn er toch ook duidelijke verschillen.

De hydrocephalus betreft meestal, zij het ook niet altijd, de beide ventricels, de porencephalie daarentegen dikwijls slechts een kant en in de gevallen, waar deze aandoening dubbelzijdig optreedt is er toch meestal een zeer duidelijk asymmetrie waarneembaar. Voorts breidt zich bij de hydrocephalus internus de vergrooting van de centrale holte bijna gelijkmatig in alle hersendeelen uit, terwijl men bij de porencephalie heel dikwijls ziet, dat bepaalde deelen, meestal occipitale, schijnbaar intact blijven. Bij de hydrocephalus, waar de uitzetting in de ventricels plaats heeft, worden de wanden ervan steeds meer naar de peripherie gedrongen en komen zoo vlak bij de corticale deelen te liggen, daarmede door een compacte mergmassa verbonden, terwijl bij de porencephalie, waar het merg juist wordt opgelost, de wand van de ventricels veelal geheel gaaf blijft en op zijn oorspronkelijke plaats wordt teruggevonden; zoo deze wand niet geheel onbeschadigd is, dan wordt hij tenminste nog door banden en strengen aangeduid, zoodat ook nu nog de vorm en de uitbreiding van de ventricels normaal blijkt te zijn; de wand van de ventricels is dan van den hersenschors door het porencephale defect gescheiden. Bovendien zouden hydrocephale hersenen steeds grooter zijn dan normaal en de windingen en sulci tot op een bepaalden graad verstreken; de porencephale hersenen echter zijn altijd kleiner dan normaal, terwijl de instulpingen, de voren en de windingen zoo volkomen behouden zijn, dat men aan den buitenkant het defect heel niet kan vermoeden. Tenslotte is de holte bij hydrocephalus steeds slechts gevuld met vocht, terwijl bij de porencephalie altijd restanten van de gestoorde organisatie, balken en lamellen zijn te vinden met meermalen ook nog overblijfsels van uitgebreide bloedingen. Soms nam Schwartz gevallen waar, waarbij men den indruk kreeg, dat porencephalie secundair met hydrocephalus gecompliceerd kan voorkomen.

Uit deze waarnemingen blijkt wel, dat de porencephalie, inplaats van een primaire ontwikkelingsstoornis, dikwijls genoeg ook het gevolg van hersenbloedingen kan zijn.

Onder de duidelijke gevallen van hydrocephalus, ontstaan door geboortetrauma, beschrijft hij er dan nog een, van een kind, dat met spina bifida geboren was; de ventricels waren zeer groot. De membrana propria der ventricels was overal behouden, slechts in

het voorste deel van den linker parietalkwab had de vloeistof den wand doorbroken en had daar een kratervormige uitholling van merg en schors veroorzaakt en was zodoende tot aan de pia doorgedrongen.

Blijkbaar had hier dus het ependym den druk gedragen.

Een oude uitvoerige beschrijving van de porencephalie vinden wij bij *Kundrath* (Die porencephalie, Graz 1882).

Wat betreft de uitspraak van *Schwartz*, dat de hydrocephale hersenen steeds grooter zijn dan normaal, daarmee zal niet ieder het eens zijn, wanneer men aanneemt, dat er een microhydrocephalie bestaat, een vorm, waarbij dus niettegenstaande de schedel kleiner is dan normaal, de ventricels verwijd blijken te zijn.

Volgens *A. Dollinger* is ook nog een gevaar van de intracranieele bloeding bij de geboorte, dat deze in de hersenen een locus minoris resistentiae vormt voor ontstekingsachtige, toxische of bacterieel-toxische beschadigingen, waardoor het pas later tot een manifeste ziekte komt.

Ook wijst hij er op, dat hydrocephalus en porencephalie vaak tezamen voorkomen. Daardoor wordt het juist herkennen nog bemoeilijkt (zie mijn patiëntje A. B.).

Ylppö meent, dat het geboortetrauma vaak aldus werkt, dat het ventricelbloedingen geeft met als gevolg daarvan prikkeling van de plexus chorioideus; volgens *Pfeiffer* ontstaan er stuwingen in het gebied der vena magna Galeni; volgens *Siegmund* afsluiting van den derden ventricel en vergroeiing van de wanden der zijventricels en ook beschadigingen van de resorbtiekracht van het littekenachtig veranderde ependym van de plexus, en volgens *Sharpe* en *Macclaire* vergroeiingen van de subarachnoideale ruimten door bloedingen aldaar.

Fraser en *Dott* hadden bij hun 21 gevallen er 7, waar een geboortetrauma aanwezig was en waar bloedingen aan den basis cranii werden gevonden. In bepaalde gevallen hadden deze bloedingen ook het dak van den vierden ventricel aangetast, en kon worden aangetoond, dat er een afsluiting van de foramina in dit gebied was veroorzaakt. Zij leggen nog eens den nadruk op de forcipale extractie als oorzaak.

Behalve het geboortetrauma kan ook *het accidenteele trauma* na de geboorte oorzaak voor het waterhoofd worden. Ook hier

natuurlijk dezelfde bloedingen, die door hun prikkeling tot verklevingen en afsluiting kunnen voeren.

Toch zien wij het waterhoofd zelden als gevolg van de zoo vaak voorkomende, ook ernstige hoofdverwondingen; ik althans heb onder alle gevallen die in de laatste 15 jaren in de Leidsche Kliniek voorkwamen er geen enkel gezien. Dit vindt zijn oorzaak wel daarin, dat deze verwondingen of zoo ernstig zijn, dat ze op zichzelf tot den dood leiden of anders slechts aanleiding geven tot zoo omschreven veranderingen, dat er nog genoeg normaal functioneerende banen overblijven.

Bovendien wijs ik nog eens op wat ik zeide omtrent de phagocytair eigenschappen van bepaalde cellen uit de hersenvliezen, welke in staat zijn zich van hun basis los te maken en roode bloedlichaampjes op te slurpen en te vernietigen.

In 1918 beschreef Seefisch het optreden van meningitis serosa en van hydrocephalus in aansluiting aan het schedeltrauma. Er zou zoowel acute als chronische meningitis serosa kunnen optreden, waarvan dan de z.g. intraventriculaire vorm beter hydrocephalus internus genoemd zou kunnen worden. Bij die meningitis serosa komt er helder vocht, steriel en celarm, dus zonder ontstekingskenmerken tot afscheiding. Meestal vindt men 't dan bij plaatselijk doorwerkende afwijkingen als bloedingen, depressies, vergroeiingen of litteekens. Het ziekteverloop doet denken aan neurasthenie met hoofdpijn, dofheid, duizeligheid, verlies van energie.

Een moeilijkheid met de beoordeeling van het hoofd gaf ook altijd de *rachitis*. Arthur Bohe (Schädelmessungen und Lumbaldruckbestimmungen bei Rachitis, Jahrb. f. Kinderheilkunde, 1928, Bd. 68) heeft het vraagstuk van de hydrocephalus bij rachitis behandeld en kwam tot de conclusie, dat meermalen een lichte graad van hydrocephalus voorkwam, terwijl de schedel toch niet vergroot was. Ook door Koeppe was reeds bericht over vele zuigelingen en kleine kinderen met rachitis, die duidelijk een verhooging van den druk in de subarachnoïdale ruimten van driehonderd tot vijfhonderd mM. vertoonden en waar bij encephalographie verwijding van de ventricels gevonden werd, terwijl de hoofdomvang niet grooter was dan normaal; in die gevallen spreekt hij dan van hydrocephalus occultus.

Al zoo lang was men gewend het groote hoofd van den rachiticus als verdacht op waterhoofd te beschouwen. Bohe heeft daarom vele kinderen in verschillende stadia van rachitis en vele gezonde kinderen vergeleken wat hunne schedelmaten en hun liquordruk betrof. Hij gebruikte daarvoor den schedelindex van Huld-schinsky en vroeg zich af, hoe het met dezen index was. Om uit te maken of er een hydrocephale schedelbouw bestaat, gaat Huld-schinsky niet uit van de veelal gebruikte methode, waarbij de schedelmaat vergeleken wordt met de lichaamslengte, (welke methode ook gebruikt werd door Yllpö, welke aan een groot materiaal bij rachitische vroeggeboorten en normalen deze maten bestudeerde), noch van de manier, waarbij het hoofd vergeleken werd bij den borstomtrek, daar deze maten bij rachitis zoo kunnen bedriegen, maar hij ging op een andere manier te werk.

Hij vergeleek twee doorsneden door het hoofd, namelijk de schedelbasis en de doorsnede door de tubera parietalia, prominentiae frontales en sterkste uitpuiling van het achterhoofd. De maten van den basis worden verkregen uit de lengte, dat is de afstand van den neuswortel tot de prominentia occipitalis en de breedte, dat is de afstand der kaakgewrichten. Hij vergelijkt zodoende twee ellipsen, waarvan de grootste afmeting en de grootste loodrecht daarop geplaatste afmeting bekend zijn. De berekening vergemakkelijkt hij zich aldus, dat hij twee getallen vergelijkt, die gevonden worden met gebruikmaking van de bekende maten; aldus: noemen wij de beide afmetingen van de basis A en B en die van de andere ellips A' en B', dan is het hieruit gevonden getal $\frac{1}{2} \pi (A + B)^2$, resp. $\frac{1}{2} \pi (A' + B')^2$. De index wordt dan gevonden door de verhouding van deze twee getallen en is dus $\frac{(A' + B')^2}{(A + B)^2}$, want de basismaten staan in den noemer.

(Deze methode is natuurlijk wiskunstig onjuist, aangezien het bepalen van de grootte van het oppervlak van een ellips niet op deze wijze geschiedt).

De grootte van den schedelbasis nu is afhankelijk van zijn eigen groeineiging, terwijl die van het schedelgewelf ook wel van eigen groeineiging afhangt, maar tevens sterk beïnvloed wordt door den druk, die er door de hersenen op wordt uitgeoefend. Hij houdt dan ook rekening met den liquordruk en berekent dezen, om de

hydrostatische component uit te schakelen, bij liggend kind, terwijl hij om geen last te hebben van drukschommelingen bij persen en schreeuwen, de punctie steeds in een chlooraethylroes verrichtte.

Wanneer nu H u l d s c h i n s k y bij zijn metingen dezen index te groot vindt, dan besluit hij daaruit, dat de heele schedel vergroot is. Hij neemt namelijk aan dat de schedelbasis van het rachitische proces geen nadeel heeft en normaal is van grootte. En daarmee besluit hij natuurlijk ook tot te groot zijn van het hersenvolumen. Maar B o h e keek dit uit een ander oogpunt nog weer eens na en redeneerde aldus: Is het niet mogelijk, dat veeleer het omgekeerde het geval is, namelijk dat het heele kopskelet in zijn groei geremd wordt, maar dat het schedelgewelf door den groei van de hersenen, welke als normaal te beschouwen is, wordt geholpen, dat wil zeggen, uitgerekt en dat daardoor het achterblijven in groei van het schedelgewelf wordt gecompenseerd?

Nu bleek inderdaad bij vergelijking van gezonden en zieken, dat de absolute maten van het rachitische kind in het overgrootte meerendeel der gevallen niet groot waren, maar eerder te klein, waaruit dus blijkt, dat men het met zijn vroegere opvatting steeds aan het verkeerde eind had. De rachitispatiëntjes vertoonen haast allen een vergrooten schedelindex, maar dit wordt niet veroorzaakt door een vergrooting van den teller, doch door een verkleining van den noemer, namelijk van de schedelbasismaten. Eerst na het eerste levensjaar wordt als regel die indexvergrooting duidelijk en daarna blijft hij jaren lang bestaan; de basis haalt zijn achterstand slechts heel langzaam en soms zelfs heelemaal niet in. Bovendien is het absolute achterblijven in groei van het schedelgewelf het sterkst uitgesproken in de gevallen met de sterkste vergrooting van den index, zoodat daaruit dus duidelijk blijkt, dat ook de botten van het schedelgewelf wel achterblijven willen in groei, maar door den hersendruk worden gerekt.

Wanneer wij dus zoo op het oog bij een rachitispatiëntje het hoofd als te groot beschouwen, dan is het alleen, omdat inderdaad het hoofd te groot is voor het kind, dat in zijn geheel te klein bleef; in werkelijkheid is dus niet het hoofd te groot, maar is het kind te klein. Gaat hij nu de waarden van den liquordruk na, dan blijkt het, dat bij de floriede rachitis deze gemiddeld iets hooger is dan normaal, namelijk 310 mM. Aldus B o h e. Wat is echter de normale druk?

De opgaven over de normaalwaarde van den druk bij kinderen zijn nog spaarzaam en met elkaar in eenigen tegenspraak.

Bergmann geeft als normale druk voor het liggende kind 195—285 mM. water. Lust vond bij liggen in volkomen rust 120—150 mM. en houdt een druk van meer dan 160 mM. voor pathologisch. Pfaunder noemt als gemiddelde bij liggend kind 212 mM., Holtzmann bij liggende patiënt 60—120 mM., als grenswaarde beschouwt hij 120—180 mM., terwijl de druk boven 200 mM. ziekelijk is. Bij kinderen zijn de waarden iets lager. Bohe vond normaal 70—320 mM., met een gemiddelde van 228 mM. Deze groote verschillen, die karakteristiek zijn voor kinderen, dus voor het groeiende organisme, zijn waarschijnlijk een uitdrukking van periodiek wisselende groeispanningen, die door den druk van de groeiende hersenen tegen den schedeldoos worden uitgeoefend.

Nu zijn volgens Bohe bij de rachitis deze physiologische schommelingen weg; de zeer lage, zoowel als de zeer hooge druk, die men bij de normale kinderen af en toe vindt, ziet men hier niet meer. Dat er steeds een verhoogde druk zou zijn, kan men niet zeggen, al komt deze soms ook voor. Nu vindt men bij de genezen rachitis, dat de druk soms te hoog blijft en wel in een derde deel der gevallen, en alleen in die gevallen zou dus hydrocephalus mogelijk zijn, maar dan ook al weer een hydrocephalus occultus van Koeppe.

Een andere vorm van waterhoofd is die, welke men aantreft bij *achondroplasie*. Bij deze aandoening, waar wij afwijkingen in zeer verschillende beenderen kunnen vinden, zeer voornamelijk in die, welke zich uit kraakbeen vormen, maar in de zeer ernstige gevallen ook wel in andere, komt ook een afwijking van het hoofd voor; dit is altijd te kort en tevens is het te breed; de omtrek van den schedel is dikwijls te groot. Niet altijd behoeft er hydrocephalus bij op te treden, maar de mogelijkheid ervan bestaat wel; hoe is dit optreden hier te verklaren?

Altijd vertoont het sagittale vlak teekenen van samendrukking, waardoor het os tribasilar verandert is. Het eindresultaat van deze samendrukking, welke volgens Murk Jansen hier heeft gewerkt in voor-achterwaartsche richting, kan naar laatst genoemden schrijver meent, zeer verschillend zijn. Al naar de ver-

houding van het os tribasilar en het zich vormende harde gehemelte treden er verschillen op. In de eerste plaats kan het voorkomen, dat bij de samendrukking het achterste deel van het harde gehemelte zich ombuigt naar boven, waardoor het aan den onderkant van het os tribasilar gelegenheid laat, naar voren uit te wijken; in dit geval zal dus de schedelbasis verbuigen. (Kyphosis baseos cranii van Virchow). Maar wanneer het harde gehemelte niet naar boven ombuigt, dan zal bij samendrukking van den schedel in voor-achterwaartsche richting het os tribasilar steun vinden tegen den onderkant van het palatum durum; daardoor kan het os tribasilar niet uitwijken voor den druk, waarvan het gevolg is, dat het achterhoofdsgat in sagittale richting wordt gecompriëerd; later kan daardoor het doortredende merg worden beklemd; maar ook als dit niet plaats heeft, dan zou die samendrukking de hersenen dermate kunnen veranderen, dat de passage van het vocht in de deelen achter den derden ventricel moeilijker wordt, waardoor dan weer een waterhoofd zou kunnen ontstaan. Murk Jansen telde onder 5 achondroplasten twee hydrocephalen.

Ook Dandy wees op het samengaan van chondrodystrophy en hydrocephalus. De ernstige graden van chondrodystrophy sterven volgens hem gewoonlijk reeds in utero of bij de geboorte; maar de minder erge, die levend geboren worden, krijgen gewoonlijk een waterhoofd, hetwelk meestal later, wanneer de patiënt de eerste jaren doorgekomen is, weer stil staat. Vaak zijn de hersenen dan echter reeds vernietigd. Een verklaring kan hij niet precies geven, maar hij zoekt die toch ook in den te korten schedelbasis, waardoor vernauwing van den aquaeductus of van de basale cisternen kan optreden. Op lateren leeftijd zou dan door den groei van den basis deze oclusie kunnen worden opgeheven.

Ook door Weygand wordt een geval beschreven van samengaan van hydrocephalus met chondrodystrophy.

Regan neemt aan, dat ook bij *poliomyelitis* hydrocephalus kan voorkomen.

Quinke spreekt ook nog van een *angioneurotische hydrocephalus*. Dit zijn acute vluchtige vochtuitzweelingen, die zich aan acute sereuze meningitis zouden aansluiten.

Als een belangrijke groep van ziekten, die tot hydrocephalus

kan leiden, moeten dan ook nog de *tumoren* worden genoemd. Hier heeft de behandeling natuurlijk zoo mogelijk tot doel wegname van den tumor. Dit is een zoo speciaal onderwerp, dat wij het hier laten rusten. Hoe kleine tumoren al tot een waterhoofd aanleiding kunnen geven, bewijst een geval, dat Brouwer demonstreerde, waar een klein glioom in het dak van de middenhersenen de oorzaak was.

Ik vermeldde reeds de opvatting, dat tumoren soms door hunne aanwezigheid de plexus tot vorming van meer vocht kunnen prikkelen en op deze wijze tot het ontstaan van een waterhoofd aanleiding zouden kunnen geven.

Het zal na het voorgaande duidelijk zijn, dat het moeilijk en wel haast onmogelijk is een indeeling der verschillende gevallen te maken, welke elkeen bevredigt. Bij elke groepeerings, die men heeft gemaakt, worden ziekten bij elkaar gevoegd, die niets met elkaar gemeen hebben, en worden omgekeerd verwante gevallen van elkaar gescheiden. Van vele dier groepeerings zal ons dit zonder meer duidelijk zijn. Zoo b.v. van een indeeling in aangeboren en verkregen vormen. Moge het waar zijn, dat de ontwikkelingsstoornissen een groep op zichzelf vormen, die zijn pendant niet vindt bij de verkregene, de ontstekingen van verschillenden aard komen bij beide voor. Maar ook de indeelingen naar het ontstaan in ontstekingsachtige en niet ontstekingsachtige, of naar het klinische verloop in acute en chronische, of naar de plaats waar de liquor zich voornamelijk ophoopt in interne en externe, leidt aan hetzelfde euvel. Er wordt daarbij slechts op bepaalde kenmerken gelet. Vermoedelijk trouwens zal niet voor ieder dezelfde indeeling het meest gewenscht zijn. Zoo kan ik mij b.v. voorstellen, dat de verloskundige zeer speciaal belang stelt in de vraag of de aandoening al of niet in utero ontstaan is, terwijl internist, neuroloog en chirurg weer andere groepeerings wenschen, al naar het standpunt van waaruit zij de aandoening beschouwen. Het is te begrijpen, dat degene, die de ziekte zal hebben te behandelen en vooral hij, die dit op operatieve wijze zal trachten te doen, de meest uitgebreide indeeling zal behoeven; ik geloof haast wel te kunnen zeggen, dat hij zal moeten gaan indeelen in een zoo groot aantal groepen, dat de overzichtelijkheid er onder zou gaan lijden.

Eén bepaalde indeeling in twee groote groepen wil ik echter noemen, omdat deze met de in te stellen oorzakelijke behandeling nauw samenhangt, n.l. die in communiceerende en niet-communiceerende vormen, waarmee bedoeld wordt het communiceeren van de ventricels via aquaeductus en vierden ventricel met het spinaalkanaal.

Over een andere indeeling wil ik toch ook nog iets zeggen en wel over de tegenstelling tusschen interne en externe hydrocephalus.

Het is ons natuurlijk allen duidelijk, dat er hydrocephalus internus bestaat. Het vocht, dat zich voornamelijk in de ventrieels vormt en er niet uit kan, zal deze ventricels doen uitzetten; daardoor wordt druk op de ventricelwanden uitgeoefend, welke druk zich voortplant naar de peripherie van de hersenen, die daardoor tegen den binnenkant van den schedel worden geperst. De vocht ruimten, welke zich op de hersenoppervlakte bevinden, zullen dus worden gecomprimeerd, gyri en sulci worden vlakker.

Het begrip *hydrocephalus externus* is echter moeilijk te begrijpen. Hier zou de vochtophooping zich dus moeten bevinden op de buitenoppervlakte van het cerebrum. Nu weten wij, dat het daar onder normale omstandigheden aanwezig is in de subarachnoideale ruimte. Maar nu zijn op de hersenoppervlakte alleen de eisternen groote ruimten, terwijl op het pallium, waar immers de arachnoidea aan de hersenwindingen vast zit, slechts een systeem van nauwe kanalen en misschien nog niet eens dat, maar meer een systeem van wijdmazig sponzig weefsel bestaat. Hoe moet nu in die nauwe kanalen of in die weefselmazen een vochtophooping plaats vinden? Dit is natuurlijk zoo goed als ondenkbaar, en dat er een hydrocephalus externus zou voorkomen, die te beschouwen zou zijn als van dezelfde soort als de hydrocephalus internus, is dan ook al lang bestreden.

Virchow o.a. ontkende de mogelijkheid van ware hydrocephalus externus beslist, maar toonde aan, dat de hem bekende gevallen hygromen waren van de dura mater, waar vocht tusschen nieuw gevormde duramembranen zat. Ook Richter kwam tot deze conclusie (Diss. Gieszen 1899). Deze beschouwt dit als vormen van pachymeningitis. Volgens Schulze (Nothnagels Handbuch der spez. Path.) kan het hygroom van de dura mater

zoo groot worden, dat het aan beide kanten een liter bevat. De groote vochtophooping, die inderdaad soms op den buitenkant van den hersenmantel voorkomen, zijn dan ook wel altijd aandoeningen van een geheel ander type als de echte hydrocephalus.

Het hersenvolumen kan kleiner worden door algeheele schrompeling van het hersenweefsel. Dit komt physiologisch voor in het senium en pathologisch bij zeer verschillende andere afwijkingen, o.a. bij vele gevallen van idiotie en andere geestesziekten. Hier zal dus meer ruimte komen op de buitenoppervlakte en dan neemt het vocht deze meerdere ruimte in; dit beeld is tegenwoordig al gedurende het leven aantoonbaar door de moderne onderzoekings-techniek en bij Bingel vinden wij er vele voorbeelden van. Moeten wij nu zoo maar aannemen, dat dit vocht in de subarachnoïdale ruimte zit of bevindt het zich in de subdurale?

Plaatselijke schrompelingen ziet men als gevolg van allerlei andere hersenaandoeningen, b.v. na ontstekingsprocessen, contusie, bloedingen met hersenverweeking. Dit zijn dan echter ook scherp gelocaliseerde vochtophooping, hygromen, die de naam hydrocephalus externus zeker niet verdienen. Evenmin is als zoodanig te beschouwen de *meningitis serosa*, waar het vocht meer als oedeemvocht voorkomt in het weefsel van de hersenvliezen dan wel tussehen de vliezen.

Als ontwikkelingsmanier voor de hydrocephalus externus geeft men ook wel aan, dat de hydrocephalus internus door den hersenmantel zou kunnen doorbreken; hierbij zou dus deze vorm secundair voorkomen; daarbij ziet men dan soms heel ver gaande atrophie van het cerebrum; dit was b.v. zoo in gevallen beschreven door Durante en Bednar.

Wanneer men zich echter voorstelt, dat de dunne hersenschil geheel samenvalt, nadat er een opening in is gekomen, dan moet men tevens aannemen, dat de normaliter voorkomende verbindingen van de hersenmassa met de dura door middel van verschillende venae geheel ontbreken, wat dus ook op zichzelf reeds een abnormale toestand is.

Plaatselijke vochtophooping ziet men ook bij omschreven hersen-defecten, porencephalie. Het vocht zit dan op de plaats van het defect, soms onder de arachnoïdea en is dan eigenlijk een hersencyste, maar ook zou het wel voorkomen, dat de arachnoïdea ont-

breekt, waarbij dan het vocht vrij ligt. Men neemt dan aan, dat de arachnoidea door verdunning met langzame usuur is doorgebroken. Fraser en Dott beschreven twee gevallen van porencephalie, waarbij de corpora quadrigemina en de pedunculi cerebelli ontbraken, zoodat dus de aquaeductus aan den achterkant open lag en het vocht direct uit den derden ventricel in de subarachnoideaalruimte kon dringen. Hierdoor, zeggen zij, werd het cerebrum naar voor gedrongen en bevond zich achter in de schedelholte de groote vochtmassa. Bij deze gevallen bestaan hoogst ernstige ontwikkelingsstoornissen.

Bij de grootte der hersendefecten is het best mogelijk, dat ook zeer groote afwijkingen in de ontwikkeling der omgevende vliezen voorkwamen en het vocht zich in de subduraalruimte bevond in plaats van in de subarachnoideaalruimte.

De herkomst van het vocht in die gevallen van porencephalie kan verschillend zijn; mogelijk is b.v. dat wij hier te maken hebben met een gewone cystische degeneratie; analoog aan de cystenlever en cystennier; of ook kan het ontstaan door foetale degeneratie, ontsteking, vaatthrombose enz. Ook in het postfoetale leven kunnen sereuze cysten van traumatischen of ontstekingsachtigen oorsprong voorkomen; zoo b.v. bij de encephalitis en de kinder-verlamming.

Het zal wel geen betoog hoeven, dat al deze stoornissen niet beschouwd mogen worden als afwijkingen, welke alleen in de plaats van de vochtophooping verschillen van de hydrocephalus internus, en misschien zou het wel beter zijn den naam geheel te laten vervallen. Voorshands is het gebruik er van echter vast ingeburgerd en heeft dit gebruik ook zijn nut als tegenstelling met hydrocephalus internus.

In een bepaalde richting zou de vochtophooping op de oppervlakte soms nog van bijzonder belang kunnen zijn, in zooverre deze ophooping aanleiding zou kunnen geven tot een ventielsluiting aan den schedelbasis, waardoor een interne hydrocephalus zou kunnen ontstaan; deze zou dan in die gevallen als regel verantwoordelijk zijn voor de bestaande symptomen.

P a g e n s t e c h e r wijst op deze samenhang van uitwendige en inwendige hydrocephalus. Hierop zou ook de tot nu toe betwijfelde manifestatie van de hydrocephalus externus berusten. Het ge-

val van waterhoofd, dat P a g e n s t e c h e r beschreef en waarbij de hersenen vrijwel geheel ontbraken, het geval dat ik reeds memoreerde, bleef, nadat een stuk bot met dura was weggenomen, stationair, alhoewel er geen subcutaan oedeem optrad. Hij besluit daaruit, dat de snelle toename van de grootte van het hoofd vóór de operatie veroorzaakt werd door *ventielsluiting* aan den basis met secundaire stuwing; de ontlasting van veel vocht bij de operatie zou dit hebben opgeheven en den normalen stroom hebben hersteld. Hoe P a g e n s t e c h e r zich dit voorstelt is mij duister. Waar moet het gestuwd hebben en wat zijn hier de resorbeerende media?

Over ventielsluiting aan het foramen magnum als oorzaak van hydrocephalus internus vindt men meermalen gesproken. Men neemt aan, dat op een of andere manier de hoeveelheid weefsel in het foramen en in het bovendeel van het spinaalkanaal te groot is, waardoor dit tot afsluiting voert. Zoo zou dit b.v. het geval kunnen zijn, wanneer de hersenmassa te groot is, dus bij hersenhypertrophie. H ä r t e l beschreef zoo'n geval in 1919; de hersenen, vooral de kleine hersenen, drukten daar op het verlengde merg en verhinderden den vloeistofstroom. Dit is overigens een vreemd ziektebeeld, vooral wanneer men het als hydrocephalus wil beschouwen, want de ventricels zijn in deze gevallen niet vergroot, maar eerder te klein en zij bevatten bijna geen vocht. Het moet dus wel als een geheel andere aandoening beschouwd worden.

Op grond van het feit, dat de druk in den schedel zoo vaak grooter is dan die in het spinaalkanaal, nam H ä r t e l ook aan, dat bij het waterhoofd na meningitis druk van de hersenkwabben op het verlengde merg dikwijls de oorzaak zou zijn.

Ook St ä d t l e r nam afsluiting in het achterhoofdsgat als veelvuldig voorkomende oorzaak aan. Hij behandelde een geval van aangeboren misvorming van het cerebellum, waar de beide tonsillen tot 20 mM. lange en 4 mM. dikke tuiten waren vervormd, welke in het ruggegraatskanaal reikten en hij meent, dat deze tuiten door volumenvergroting van de hersenen door ontsteking in het kanaal werden gedreven.

Over het voorkomen van tuiten en daardoor optredend waterhoofd kom ik bij de behandeling van de spina bifida terug.

DIAGNOSE.

Een uiterst belangrijk deel van ons onderwerp vormen de moeilijkheden, die overwonnen moeten worden bij het stellen van de diagnose en wel vooral van de vroegdiagnose. Tot voor korten tijd was het stellen van een vroegdiagnose vrij wel onmogelijk; wel was het in de vele uitgesproken gevallen, waarin een sterke vergrooting van het hoofd is opgetreden gewoonlijk zeer gemakkelijk, de ziekte te herkennen, maar daar in deze gevallen steeds reeds een groote vernietiging van hersenweefsel heeft plaats gevonden, waarvan het zeer twijfelachtig is, of regeneratie nog mogelijk zal zijn, verlangt men thans naar een vroeg herkennen, op een moment, dat men redelijkerwijze kan aannemen, dat het hersenweefsel in kwaliteit en kwantiteit nog zoo goed als normaal is. Hier kwam men voor onoverkomelijke bezwaren; want de hydrocephalus heeft geen specifieke verschijnselen. Men was dus meestal genoodzaakt te wachten, totdat de *vergrooting van het hoofd* zichtbaar werd, wat noodzakelijk zijn terugslag had op de prognose.

Wij weten nu, dat de hydrocephalus dan reeds zeer ver gevorderd kan zijn; immers zooals D a n d y zegt en ik ook zelf zoo vaak zag, kan bij de geboorte een hoofdje er normaal uitzien, terwijl toch de ventricels al eenige malen te groot zijn. Daarom zijn de oude methoden, waarbij men de grootte van den schedel als voornaamste symptoom opvatte, zonder veel waarde; zoo b.v. wanneer men de grootste omtrek van het hoofd opgaf en den leeftijd. Dit zag men al lang geleden in en daarom kwam de verbetering, waarbij men de hoofdomtrek vergeleek met andere maten, b.v. de lichaamslengte. K a u s c h voerde in, die omtrek en zijn verhouding tot den borstomtrek als basis te nemen. Ook hier moet men natuurlijk met eenige physiologische verschillen rekening houden en daarom ried K a u s c h aan een afwijking tot $\frac{1}{20}$ van den schedelomvang naar boven, zoowel als naar beneden als nor-

maal te beschouwen. Vergrooting van $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{10}$ werd dan als lichte, van $\frac{1}{10}$ — $\frac{2}{10}$ als matige, van $\frac{2}{10}$ — $\frac{4}{10}$ als zware en nog grootere als monsterachtige hydrocephalus beschouwd. Onnoodig te zeggen, dat ook dit onzeker is, althans voor de beginstadia.

Verschijnselen waar men vroeger vooral op moest letten, waren onder meer de volgende: soms werd men getroffen door de aanwezigheid van dikke venae op het hoofd, nog voordat dit vergroot was. Verder was de oogstand meestal abnormaal; de oogen waren gewoonlijk eenigszins naar beneden gericht; strabismus kwam veel voor. Volgens Dandy ontstaan deze oogspierverlammingen niet door een aandoening van de corpora quadrigemina, maar door druk van den bodem van den derden ventricel op Nn. III, IV en VI.

Nystagmus ontbrak als regel. De spraak van de kinderen was gewoonlijk moeilijk, wat mede veroorzaakt werd, doordat ze soms zwaar idioot waren. Hoofdpijn, sufheid en braken kwamen vaak voor.

Ook motorische afwijkingen aan de extremiteiten bemerkte men dikwijls; zoo vond men dan spasmen, paresen, tremoren, vooral in de onderste extremiteiten. Maar ook spasticiteit van de armen kwam veel voor, waarschijnlijk veroorzaakt door druk van den vloeistof op de dun wordende pyramidebanen.

Onderzoekt men den fundus oculi, dan vindt men heel dikwijls stuwingspapillen, welke Bingel opvat als te zijn veroorzaakt door druk van den uitgezeten derden ventricel, op chiasma en tractus.

Al deze verschijnselen echter konden een hydrocephalus wel waarschijnlijk, maar nooit absoluut zeker maken. Veel meer zekerheid kon in sommige gevallen de *lumbaalpunctie* geven, namelijk bij de communiceerende hydrocephalus, en evenzoo de directe *ventricelpunctie*. Ook over den aard van het waterhoofd konden deze onderzoekingsmethoden reeds wat meer leeren, maar, hetgeen men nu juist verlangt, de vroegdiagnose, die werd ook daarvoor niet gewaarborgd.

Een duidelijke vergrooting van de fontanelspanning bij kleine kinderen was natuurlijk een waardevol gegeven. Het symptoom van MacEwen is onzeker.

Weinig vooruitgang bracht ook het gebruik van de *doorlichting*

van den schedel volgens Straszburger, welke wel verricht werd, om een plek op te zoeken, waar de hersenmassa dun was.

Deze doorlichting gaf immers slechts dan een positief resultaat, wanneer de te doorlichten hersenmassa dunner dan 1 c.M. was.

Ook het aanwenden van *röntgenstralen* hielp nog niet veel. Uit het röntgenbeeld toch van den schedel kan men wel eenige besluiten trekken, maar ook al weer alleen dan, wanneer de aan-doening reeds vrij ver voortgeschreden is.

J. Erdélyi heeft in 1930 deze veranderingen beschreven en hunne waarde becritiseerd. Daarbij onderscheidt hij de afwijkingen aan den basis en die aan het schedeldak. Aan den basis vindt men de afwijkingen, door hydrocephalus veroorzaakt, vooral aan sella en dorsum sellae. Hier bestaat altijd, wanneer er een langdurige druk overheerscht heeft een symmetrische afwijking, een symmetrische destructie, die veel meer in de proc. clin. post. gezeteld is, dan in de proc. clin. ant. In zeer ver voortgeschreden gevallen kunnen de proc. post. en het dorsum zoo goed als geheel verdwijnen, waardoor een typische vormverandering van de sellae turcica ontstaat. Dit gebeurt grootendeels door den druk van den derden ventrikel. De beenvernietiging heeft een atrophisch en geen destructief karakter in tegenstelling met die bij verschillende gezwellen. Bij de hydrocephalus komt het tot een kort toegespitst dorsum met sterk verwijden ingang.

Ook de sinus sphenoidalis zou op herkenbare wijze vervormd worden, en wel zou door den druk vooral op het achterste deel de sinus voornamelijk achterin ondiep worden, en zou de bovenbegrenzing ervan op de dwarse foto S-vormig gekromd worden. Voorts is de sinus bij hydrocephalus ongesluierd.

De vergroote derde ventrikel kan ook door het dak van den sinus heenbreken, en dan ziet men op de foto een scherp begrensde, regelmatige gewelfde, naar onder convexe, homogene schaduw.

Ook kalkarmoede van de rotsbeenderen en verwijding van de pori acust. int. ontstaan door algemeen verhoogden hersendruk. Aan het schedeldak komen als gevolg van den hoogen druk verduidelijkte juga cerebraalia en verdiepte impressiones digitatae voor en wel vooral bij hoogen liquordruk; niet zoo zeer bij hoogen hersendruk, die zonder liquorstuwning verloopt.

Maar men bedenke wel, dat ook zonder dat de verschijnselen

en het klinische onderzoek op hoogen druk wijzen, deze laatste veranderingen kunnen voorkomen, en zoo zou dus de verandering van de sella als de eenige zekere afwijking voor hydrocephalus kunnen worden opgevat. En ook die zou dan alleen in de latere stadia voorkomen, waarbij nog komt, dat bij normale kinderen de sella niet altijd van gelijken vorm is, maar rond, ovaal of vlak kan zijn.

De groote stap vooruit kwam pas door de methode, waarbij *de liquor door een andere stof vervangen werd, welke door zijn contrast op röntgenfoto's zichtbaar was* en waardoor de liquorruimten zelf konden worden zichtbaar gemaakt.

Als contraststoffen werden en worden nog lucht of een ander gas of lipiodol gebruikt. Niet alleen voor den hydrocephalus, maar ook voor allerlei andere ziekteprocessen in de hersenen heeft dit onderzoek groote waarde gekregen. Wij zullen ons hier echter hoofdzakelijk bepalen tot zijn nut voor de diagnose van den hydrocephalus, al zullen de ervaringen, opgedaan bij andere ziekten ook af en toe ter sprake moeten komen.

In het jaar 1918 heeft voor het eerst D a n d y zijn methode, door hem ventriculographie genoemd, beschreven; hij was op het denkbeeld van luchtinblazing gebracht door de duidelijkheid, waarmee gas in zoovele andere normale (darmen, maag, longen) en abnormale gevallen (perforatie's, gasgangreen) te zien was. Ook de in den oorlog zoo vaak voorkomende traumatische pneumatocelen werkten in deze richting mee.

D a n d y spoot lucht direct in de ventricels in, na punctie van de hersenen.

In 1921 beschreef B i n g e l onafhankelijk van D a n d y zijne methode, die hetzelfde einddoel tracht te benaderen; maar hij koos daarvoor een anderen weg, namelijk de injectie in het lumbalkanaal. Deze beide methoden geven niet hetzelfde resultaat, zooals uit de besprekingen zal blijken.

Reeds in 1919 was de laatst genoemde manier ook door D a n d y beschreven geworden, terwijl S o p h u s W i d e r o e haar in 1921 in Noorwegen gebruikte.

Hoe enorm groot vanzelfsprekend de voordeelen zijn, die dit onderzoek biedt, toch is het hoogst noodzakelijk onder het oog te zien of er misschien nadeelen tegenover staan, welke haar aan-

wending verbieden. In den aanvang zal het moeilijk geweest zijn daar een oordeel over te vellen, maar het groote aantal gevallen, waarbij het onderzoek nu reeds gebeurd is, zonder de minste blijvende stoornis te geven, welk aantal nog met den dag grooter wordt, mag wel het beste bewijs voor de bruikbaarheid genoemd worden.

In 1922 berichtten Barbonnier en David, dat zij de methode van Dandy als veel te gevaarlijk verwierpen en nog in 1928 schreven Vincent, Cossa en David in de Presse médicale, dat de luchtinblazing in Frankrijk haast niet werd uitgevoerd en er een slechte pers heeft. Zulke principieele tegenstanders vindt men tegenwoordig niet veel meer. Wel wijst F. Krause er op, dat de methode pas dan gebruikt mag worden, wanneer een nauwkeurig klinisch onderzoek vruchteloos bleef; men moet volgens hem van de encephalographie niet te veel verwachten, evenmin als van de inspuiting van de iodipine en lipiodol. Het moge nu zeer juist zijn, dat men van de methode niet *te* veel, veel mag men er naar mijn ervaring wel van verwachten, zeer zeker bij de hydrocephalie; niet alleen, dat de vroege diagnose er mogelijk door wordt gemaakt, maar ook kan men nu soms een juiste indruk krijgen van de oorzaak van het waterhoofd en is daarmee dus ook de mogelijkheid gegeven van een voor elk geval geschikte behandelingsmethode. Geen wonder dan ook, dat, sinds men de beschikking heeft over deze ventriculogrammen en encephalogrammen de belangstelling in het vraagstuk weer opleefde.

Toch moet men er voorzichtig mede zijn; stoornissen die voorbijgaand zijn, zien wij in een heel groot percentage der gevallen; die stoornissen zijn echter zoo gering, dat zij niet in verhouding staan tot het groote nut der methode en dan ook eigenlijk meer als onaangenaamheden dan wel als gevaren moeten worden beschouwd. Er zijn echter ook wel berichten over vermoedelijk nablijvende abnormale gevolgtostanden. Ik zelf zag eenmaal een patiëntje sterven eenige dagen na en hoogst waarschijnlijk tengevolge van den ingreep. Vermoedelijk heeft de zeer groote hoeveelheid lucht, die ik hier inspoot veel kwaad gedaan en ik meen het inspuiten van zoo groote luchtmassa's dan ook te moeten ontraden; dit doe ik trouwens ook nog op andere gronden (zie later).

Ook Noeggerath wijst er op, dat de ingreep soms zonder

aantoonbare oorzaak tot den dood voert. Het mag dus alleen bij hooge noodzaak gebeuren en narcose is volgens hem noodig.

Zooals gezegd, bracht Bingel de lucht in het ruggegraatskanaal; hij deed dit oorspronkelijk met de bedoeling ruggemergstumoren te localiseeren. Het viel daarbij namelijk op, dat de patiënt pijn kreeg op het moment, dat de lucht werd ingebracht, welke pijn werd waargenomen op het segment, dat als het zieke werd beschouwd.

Men kan nu ook nog op een derde plaats inspuiten, namelijk door den suboccipitaalsteek in de cisterna magna. Alle drie deze methoden hebben hunne voordeelen en hunne nadeelen. Tot welke ervan men besluit, zal van meerdere factoren afhangen.

Gaan wij eens na, wat de bezwaren zijn, die voor de verschillende ingrepen worden opgegeven. Bingel beschreef in het Zeitschr. f. Neurologie Bd. 74, zijn ervaringen bij ruim honderd gevallen, waarin hij de lucht lumbaal inspoot. Na den ingreep was er meestal direct wat hoofdpijn, terwijl dikwijls de patiënt braakte; de pols was nu eens versneld, dan weer verlangzaamd; deze verschijnselen gingen alle als regel spoedig voorbij; bij enkelen bestond gedurende meerdere dagen subfebriele of zelfs febriele temperatuur, welke door Bingel gehouden wordt voor cerebraal van oorsprong en welke geen nadeelen gaf. Hij meent, dat de suboccipitale weg misschien, wat de gevolgen van de inblazing betreft, de minst gevaarlijke is; de ingreep zelf is echter weer ernstiger en volgens hem technisch zeker moeilijker dan de lumbaalpunctie. Toch nemen de voorstanders van de cisternenpunctie in aantal toe. Linhart berichtte in 1926 over ruim 100 encephalographieën, die hij alle op deze wijze maakte, zonder dat hij eenig slecht gevolg zag. Ook hierbij treden wel wat lichte bezwaren op, als eenige hoofdpijn, braken of zweeten. Het is het vermelden waard, dat Quincke dezen ingreep nog als bij den mensch natuurlijk onuitvoerbaar beschreef.

Al zijn nu deze bezwaren inderdaad geringer dan bij den lumbalen weg, een ander, vrij algemeen erkend gevaar dreigt hier veel meer, namelijk dat van bloeding. De haemorrhagie uit den suboccipitalen plexus kan gevaarlijk worden. Nonne en Eschuchen beschreven een geval, waar een heftige bloeding optrad door abnormaal verloop van de art. cerebelli post.

Denk wees er op, dat er soms skeletanomalieën voorkomen, die de suboccipitaalsteek onmogelijk maken en hij wil dezen ingreep daarom steeds laten voorafgaan door een dwarse röntgenfoto.

Ik zou aan deze gevaren dan nog willen toevoegen het gevaar van aanprikken van hersenweefsel of van plexusweefsel in gevallen, waarin dit de geheele ruimte, die eigenlijk aan de cisterna magna toekomt, inneemt. Niet onwaarschijnlijk zal ook in die gevallen bloeding het grootste gevaar opleveren.

Bij de lumbale luchtinblazing is de hoofdpijn soms zeer erg.

Behalve de lichte stoornissen, die ik opnoemde als bij alle methoden voorkomende, kunnen soms ernstigere bezwaren optreden. Nu en dan worden wij verrast door een collaps, welke er dreigend kan uitzien en zelfs zijn reeds meerdere doodsgevallen waargenomen.

Heidrich berekent uit statistieken van Grant, Jungling en Denk een gemiddelde mortaliteit van 12.3 % bij de directe encephalographie, terwijl de lumbale inblazing slechts 0.67 % mortaliteit zou geven. Vooral de gevaren van de hersenpunctie als zoodanig zouden daarbij een rol spelen. Verder bedenke men wel, dat de ingreep gebeurt voor eenige afwijking binnen den schedeldoos, waarvan wij weten, dat bij kleine ingrepen soms de dood acuut optreedt; en zoo veroorzaken dan ook volgens algemeene ervaring de hersentumoren het grootste aantal der dooden.

Bingel wees er ook in 1928 nog eens op, dat alle drie de manieren gevaren hebben en dat men dus de methoden alleen mag gebruiken na uitputting van alle andere. Ook hij noemt weer de patiënten met tumoren als degene, die het grootste gevaar loopen. Bovendien wijst hij dan ook nog eens op de soms meerdere dagen durende meningitische symptomen, die met celvermeerdering in den liquor kunnen verlopen. Immers, alle stoffen die in de schedelholte worden gebracht en daaronder ook de lucht, veroorzaken na eenige uren een sterke congestie van ependym en plexus met vermeerdering van het aantal cellen en van het eiwitgehalte, terwijl ook de liquorhoeveelheid vaak belangrijk toeneemt, waardoor ontlastende puncties noodig kunnen worden.

Men kan natuurlijk, al naar den aard der afwijking, nu eens den eenen, dan weer den anderen weg kiezen. Denk raadt aan, in gevallen, waar geen verhoogde hersendruk bestaat de spinale

weg te verkiezen boven de directe ventricelpunctie. Hij wijst er echter op, hoe een ventielachtige afsluiting in de buurt van de foramina van Magendie en Luschka soms in overigens normale gevallen de spinale ventricelvulling kan verhinderen.

H. Winkler raadt voor volwassenen de cisternenpunctie aan.

Afgezien nu van al deze vragen naar de te kiezen injectieplaats dringt zich ook deze op: verdragen de diverse weefsels, die in aanraking met de lucht komen, dit contact zonder eenige reactie te vertoonen?

Al zijn de veranderingen, die men vindt, niet groot en als zoodanig niet als tegenaanwijzing te beschouwen, eenige reactie kan toch vermoedelijk optreden. Zoo berichtten in 1927 Jacobi en H. Winkler over ervaringen bij eenige schizophrenen, bij welke zij om het kwartaal lucht inbliezen, voornamelijk door suboccipitaalsteek; daarbij viel het hun op, dat bij elke volgende injectie meer lucht in de ventricels binnendrong, terwijl er minder op de hersenoppervlakte kwam en zij meenen, dat dit verklaard moet worden door een vergroeiing van deelen der subarachnoideale ruimte; deze vergroeiing zou door een steriele meningitis ontstaan, welke een gevolg was van het contact met de lucht. En ook anderen wijzen op deze steriele meningitis; zoo ook Cestan en Riser, welke de pneumorrhachis heel vaak bij diverse ziekten hebben verriicht; de verschijnselen duurden echter niet langer dan drie dagen; zij hadden onder 60 gevallen geen ernstige complicatie. Volgens Götte prikkelt zuurstof nog meer dan lucht en is er dus zeker geen reden hierom zuurstof te gebruiken. Natuurlijk moet het feit dat subarachnoideale ruimten door het contact met de lucht kunnen worden geoblitereerd als zeer belangrijk worden beschouwd.

Het spreekt vanzelf, dat wij door het in acht nemen van de noodige voorzorgsmaatregelen zullen trachten de onaangename gevolgen en de gevaren zooveel mogelijk te beperken.

In de eerste plaats zorgt men ervoor, dat de lucht geen pathogene kiemen bevat. Als regel behoeft men daar niet bang voor te zijn en volgens Dandy is het geheel onnoodig de lucht te steriliseeren, daar deze er altijd vrij van is, maar in ruimten met veel menschen, waar stof ronddwarrelt, moet men met de mogelijkheid wel degelijk rekening houden.

Ik heb mij altijd aldus geholpen, dat ik de lucht opzoog door een dun gesteriliseerd gummibuisje, dat met een steriel wattenpropje was afgesloten. Toch heb ik nog wel eens een meningitis zien optreden. Ook Penfield vermeldt in Surg. Gyn. and Obst. 1927, dat hij de lucht door watten filtreert.

Dan bedenke men, dat de koel ingeblazen lucht in het lichaam verwarmd wordt en dus uitzet, waardoor de druk in cerebro verhoogd zou kunnen worden. Vrij algemeen is men het er over eens, dat dit geen groote, althans geen belangrijke invloed heeft. Eenig direct nadeelig gevolg van de lagere temperatuur als zoodanig is nooit gemerkt, maar met de uitzetting moet men toch wel eenigszins rekening houden. Groot is de invloed echter niet. Bij een verwarming van 17 graden neemt het volumen van 100 cc. lucht toe met 6 tot 7 cc., en brengt men dus meerdere honderden kubieke centimeters lucht in, dan wordt dit een vrij behoorlijke volumetoename.

Algemeen ondervangt men dit bezwaar, door wat minder lucht in te brengen, dan men vocht wegnam. Ook Stenvers gaf in 1925 op de Ned. Ver. voor Electrol. en Röntgenol. als zijn meening te kennen, dat men met die uitzetting van de lucht wel degelijk rekening moest houden.

Grant zegt, dat de ingevoerde lucht belangrijk minder moet zijn; Koschewnikoff en P. Frenkel raden een verschil van 10—15 cc. aan. Ik zelf heb telkens op elke 100 cc. liquor, 10 cc. lucht minder ingevoerd.

Het vraagstuk van den druk en de drukverschillen is zeer interessant, en allerlei is er over geschreven. Bingel, die de voornaamste voorvechter van de lumbale methode is, drong van het begin af zeer sterk op het absoluut gelijk houden van den lumbaaldruk aan. Hij verkrijgt dit door gebruik te maken van twee naalden, die hij beide in het spinaalkanaal invoert; door de eene ervan brengt hij de lucht in en zoo is dus voortdurende drukecontrole mogelijk. Ook in een publicatie van 1928 komt hij daar nog eens op terug, hoewel hij dan toch ook de mogelijkheid noemt, dat hij het nadeel van deze drukschommelingen overschat.

Voor al echter in gevallen van verhoogden druk door tumor cerebri zouden door deze methode de gevaren tot een minimum worden gereduceerd. Hij waarschuwt met nadruk tegen de

methode van *Streeker*, bij welke door het zoogenaamde liquor-pompen, door voor-achterwaartsche bewegingen met het hoofd, juist bewust groote drukvariatiës gemaakt worden. Ik kom op deze methode later nog even terug.

Gaat men nu echter volgens de manier van *Bingel* te werk en houdt men den druk in het lumbaalkanaal absoluut constant, dan maakt men een eigenaardige fout. Men verzuimt dan namelijk den hydrostatischen druk.

Van Ebbenhorst Tengbergen wees op deze vergissing. Doet men den ingreep bij zittenden patiënt, en houdt men den druk in de lumbaalstreek nauwkeurig onveranderd, niettegenstaande men water door lucht vervangt, dan moet de druk in de ventricels aanzienlijk toenemen en terwijl er oorspronkelijk misschien een negatieve druk heerschte, zal deze aan het einde der operatie tot 40 of zelfs meer centimeters gestegen zijn; onnoodig te zeggen, dat dit een kans geeft op allerlei minder aangename gevolgen.

Men heeft overwogen of onder die gevolgen ook een luchtembolie zou kunnen behooren, maar iets dergelijks is nooit waargenomen (*Jüngling*), zoodat deze vrees niet gegrond schijnt en het alzoo onnoodig is in plaats van lucht zuurstof te nemen, wat ook wel aangeraden is.

Ook in de *Neue Deutsche Chirurgie* was reeds lang tevoren deze zelfde plausible verklaring gegeven voor de soms optredende slechte reacties bij patiënten, waarbij men de druk zoo nauwkeurig gelijk hield. Vele daarvan zouden dan hun oorzaak vinden in het feit, dat de bloedvaten door den te hoogen druk geecomprimeerd worden. Men zou zich tegen deze gevolgen kunnen wapenen, door op de snelheid te letten, waarmee de manometerdruk daalt bij het uitzuigen van vocht. Wanneer immers de schedel leeg is en de vloeistofoppervlakte in het wervelkanaal aangekomen, dan zal die druk zeer snel dalen. Vanzelfsprekend zou ook de suboccipaalsteek voor deze fout behoeden.

Dietz heeft ook nog het woord gevoerd over ditzelfde onderwerp en zeide, dat ingeval de druk in den schedel te hoog werd, men den patiënt slechts met het hoofd omlaag behoefde te leggen, waardoor de hooge druk direct verdwijnt. Hij zegt: „Voor het doen verdwijnen van die drukverhooging is het nemen van inge-

wikkelde maatregelen niet noodig; men heeft slechts den patiënt, zoodra hij zich minder goed voelt, met het hoofd omlaag te plaatsen en de verhoogde druk in de hersenholtte is verdwenen.” Dit lijkt mij een foutieve redeneering, aangezien ze geen onderscheid maakt tusschen de drukverhooging, die veroorzaakt wordt door toestrooming van bloed naar den schedel en die, welke men maakt door het inbrengen van te veel lucht in de ventricels en de subarachnoïdale ruimten. Men bedenke, dat bloed en lucht zich in geheel verschillende ruimtesystemen bevinden. Maakt men door te veel lucht een te hooge intracranieele druk, dan kan vermoedelijk het bloed niet zoo goed circuleeren, als voor een normale hersenfunctie noodig is, en dan is het mogelijk, dat bij een niet al te groote overdruk in de lucht, de circulatie zich herstelt, zoo het hoofd laag wordt gelegd; maar aan te nemen, dat de druk in de ventricels er lager door zal worden is natuurlijk onmogelijk. Hij zelf ziet trouwens ook, dat de bezwaren, welke door de groote druk veroorzaakt worden, weliswaar verminderen, maar niet geheel verdwijnen.

Bok wees naar aanleiding van eenzelfde lezing door Van Ebbenhorst Tengbergen er nog op, dat 40 centimeter water toch niet zoo'n groot drukverschil is, en dat wij een dergelijk drukverschil zoo vaak zien, wanneer wij door een ventricelpunctie lucht inblazen; maar ook deze bewering gaat niet geheel op. Ten eerste is het een groot verschil, of men hij hoesten of huilen de drukverhooging gedurende korten tijd ziet optreden, telkens afgewisseld door een tijd van normalen druk, maar bovendien is het, waar ook van Ebbenhorst Tengbergen op wees, heel iets anders of men de drukverhooging krijgt door de aanwezigheid van meer bloed, zooals bij huilen of persen of door meer druk in de ventricels, wat juist met minder bloed gepaard gaat. Drukproeven, die verricht werden, toonden ook aan, dat het drukverschil in cerebro bij staan en bij liggen erg groot is, zonder dat dit natuurlijk eenige stoornis met zich brengt. Maar ook in dit geval zullen bloed en liquor de neiging hebben zich in dezelfde richting te bewegen; bij staan is de liquordruk laag en evenzoo die in de venae, bij liggen juist omgekeerd. Ook hier houden de toestanden, die in deze beide vochtsystemen bestaan weer evenwicht met elkaar. Bovendien moet men natuurlijk terdege reke-

ning houden met het feit, dat de hersenen bij toeneming van den liquordruk en daardoor veroorzaakte vermindering der bloedtoevoer, door prikkeling van het vasomotorencentrum in staat zijn hun circulatie weer op peil te brengen.

Men heeft op allerlei manieren geprobeerd, de onaangename gevolgen van de lumbale luchtinblazing te verminderen.

Sicard, Haguenau en Gally beschrijven in de Presse Médicale 1926 een nieuwe methode, die dit doel tracht te bereiken. Zij leggen hun patiënt in de ligging van Trendelenburg, voeren nu de lucht in, welke zich dus ophoopt in de lumbale en sacrale deelen van den spinaalzak. Dan plaatsen zij den patiënt met het hoofd omhoog, maken foto's en brengen hem vervolgens weer in Trendelenburgsche ligging; de lucht hoopt zich daardoor weer op de oorspronkelijke plaats op en kan dan weer gemakkelijk verwijderd worden. Zoo men dit doet, zeggen zij, kan de ventriculographie door vermijden van alle reactie's zijn nuttige plaats weer innemen. Want, oordeelen zij: de invoering van lipiodol ascendant, zoowel als van lucht in de lumbale subarachnoideaalzak, zijn in Frankrijk en in den vreemde verlaten om de gevaren van de methode.

Ook anderen raden aan, na het maken van de foto's de lucht weer te vervangen door de eerst uitgezogen liquor.

Een andere vraag, waarop nog geen eensluidend antwoord wordt gegeven, betreft de *hoeveelheid liquor*, die men in een gegeven geval door lucht zal vervangen.

Dandy verlangt het verwijderen van alle liquor, hoeveel dit ook mag zijn. In 1919, toen hij de inblazing van lucht in het lumbaalkanaal besprak, zei hij: men zet het vervangen van liquor door lucht voort, tot men geen vocht meer kan aspireeren. Hij laat dan na afloop de naald eenige minuten in het kanaal steken, opdat de druk mooi gelijk kan worden aan de atmosferische, welke naar hij zegt, lager is dan de normale druk, die in het spinaalkanaal heerscht. Aangenomen echter, dat de druk in de ventricels negatief is, moet dit dus nog een drukverhooging beteekenen. Ik heb reeds gezegd, dat ik om meerdere redenen niet zoo ver zou willen gaan.

Streckecker echter gaat zelfs nog verder en laat bij zittenden patiënt door lumbaalpunctie zoo veel vocht afstroomen, als er maar

uit wil komen en daarna worden voor- en achterwaartsche bewegingen met het hoofd gemaakt; bij de beweging naar voor wordt dan lucht aangezogen, bij de beweging naar achter wordt liquor uitgeperst.

Wij hebben reeds gezien, hoe deze methode van liquor-pompen om de groote drukschommelingen, die men er mee maakt door velen wordt veroordeeld. Dat eenige drukschommeling overigens zeer belangrijk is voor een goede vulling van de ventricels blijkt uit het feit, dat deze vulling bij levenden zooveel gemakkelijker gaat dan bij cadavers.

Onnoodig te zeggen, dat zoo men besluit tot directe ventriculographie, de ingreep met alle voorzorgsmaatregelen dient te gebeuren, die men bij elke hersenoperatie neemt.

Het hoofd wordt ruim geschoren, met water en zeep of zeepspiritus, benzine en alcohol gedesinfecteerd en desnoods nog met joodtinctuur gepenseeld. *Men moet dan de plaats voor de injectie kiezen.* Een groot verschil maakt het, of men te doen heeft met een klein kind, met wijd open fontanel of met een ouderen patiënt met geheel verbeenden schedel. In het laatste geval is het maken van een trepaangat niet te omgaan, terwijl men er in het eerste de groote fontanel voor gebruikt. Natuurlijk blijft men zooveel mogelijk uit de omgeving van de belangrijke centra.

Zeër verschillend is het ook of men te maken heeft met een zich reeds in vrij ver gevorderd stadium bevindend waterhoofd of wel met normale of zoo goed als normale ventricels. Terwijl in het eerste geval het treffen van de kamer geenerlei moeilijkheden zal bieden, zal bij normale grootte er van zeer op juiste lengte en richting van de naald moeten worden gelet, om precies in het goede deel van den gewenschten ventricel terecht te komen. Dandy raadt in dit geval het maken van trepaanopeningen op het achterhoofd aan. Hij kiest deze plaats, omdat het wijdste deel van de zijventricels, namelijk de bulbus, van hier uit het best bereikbaar is, en bovendien, omdat die bulbus minder gemakkelijk collabeert en disloceert dan andere deelen van de ventricels. Ook Gardner en Frazier raden de punctie van de achterhoorns aan en wel van beide; dan wordt eerst met de kleurmethode nagegaan of ze met elkander communiceeren, alles bij zittende of halfzittende patiënt en vervolgens wordt door basculeeren van

de tafel het hoofd lager gebracht en op zij gedraaid, waardoor het vocht door de eene naald uitstroomt, terwijl lucht door de andere wordt aangezogen. Dit ter vermijding van de drukschommelingen, die optreden zoo men telkens 10 cc. aspireert. Men zou ook de voorhoorns door de voorhoofdsqwabben heen kunnen bereiken, maar deze zijn kleiner en daardoor moeilijker te treffen, terwijl er voorts ook meer kans is, dat, bij druk in de omgeving ervan, beide gelijktijdig samenvallen, omdat ze zooveel dichter bij elkaar liggen. Dit is met den bulbus van de achterhoorns niet het geval. Daar bovendien de voorhoorns meer mediaal liggen moet de punctie door de voorhoofdshersenen ook dichter bij de middellijn gebeuren, waar men meer kans heeft, grootere venae te raken. De punctie in de achterkwabben gaat door een minder vaatrijk gebied.

Niettemin raadt Jüngling aan de voorhoorns te puncteeren en geeft als juiste plaats ervoor een punt, 2 cM. naast den middellijn, iets voor den frontoparietalen grens; de naald wordt dan evenwijdig aan het mediaanvlak ingestoken en iets naar achteren gericht. Normaal komt men dan op 4—5 cM. diepte in den ventricel.

Ranzi geeft op, dat de punctie door de voorhoorns het meest wordt toegepast. Het hoofd moet dan zoo gelegd worden, dat de voorhoorn het diepste punt vormt en er wordt 6 vingerbreed boven den wenkbrauw, 2 cM. naast den middellijn ingestoken. De naald wordt dan evenwijdig aan het mediaanvlak met den punt gericht naar de verbindingslijn van de beide uitwendige gehoorgangen; ook dan ligt de ventricel normaal op 4 of 5 cM. diepte.

Bize heeft, om nauwkeurig de beste punctieplaats te bepalen, röntgenfoto's van de hersenen gemaakt, nadat de ventricels eerst met barium waren gevuld, en hij komt op grond daarvan tot de slotsom, dat men bij volwassenen de naald bij de sutura frontoparietalis moet insteken, 7 cM. voor den verbindingslijn van de transversale met de bovenste lengtedoorsnede en bij een zuigeling in den verbindingslijn der buitenhoeken van den grooten fontanel, $1\frac{1}{2}$ cM. naast den middellijn; de naald moet dan loodrecht naar den schedelbasis worden gericht.

Grant daarentegen puncteert 7 cM. boven de protuberantia occipitalis en $1\frac{1}{2}$ cM. naast den middellijn.

Soms heeft men ook wel van terzijde ingestoken, vooral bij

ziekten, waar reeds vooraf een decompressietrepanatie is verricht; dit kan hier natuurlijk heel gemakkelijk geschieden, maar aan de linkerzijde moet men zeer voorzichtig zijn met het oog op de spraakgebieden, waar wij de naald vooral niet mogen door steken.

Is de schedel reeds verbeend, dan is het maken van een enkel boorgat voldoende voor eenzijdige punctie. In gevallen, waar de fontanellen nog open zijn en misschien zelfs wel te wijd, zooals wij dat bij de ons toegestuurde hydrocephaluspatiëntjes heel dikwijls zien, zullen wij het beste door den grooten fontanel steken op voldoende afstand van den middellijn om den sinus en waarschijnlijk ook veneuse lacunen te vermijden. Bij punctie in een lateralen hoek van den fontanel of bij sterke vergrooting op een daarmede overeenkomend punt, zag ik nooit eenige stoornis optreden.

Het is gewenscht, dat het hoofd gedurende deze behandeling stil ligt en dat kleine kinderen dus stevig worden gefixeerd. Flink vasthouden geeft echter nog heel geen voldoende rust. Door de groote beweging, die de schedel binnen zijn weekdeelbekselsel kan maken, kan dit moeilijkheden genoeg opleveren. Men kan nu met stentsmassa de naald breder contact met de huid geven. Ik hielp mij altijd op die manier, dat ik de naald met een dun gummislangetje verbond en daarna niet meer aanraakte, waardoor deze gelegenheid kreeg alle bewegingen van den schedel mee te maken. Voor de punctie in ventricels van normale grootte is overigens de methode met stentsmassa wel aan te bevelen, daar deze beter waarborg geeft tegen onwillekeurig dieper indringen of teruggliden van de naald.

In het geval van een kind met vermoedelijke hydrocephalus ging ik nu aldus te werk. De naald, welke matig lang wordt genomen, vrij dun en met matig scherpe punt, werd verbonden met een dunne slang van ongeveer 1 meter lengte, die geheel werd gevuld met physiologisch zout water en daarna op een te voren uitgekozen en geprepareerde plaats gepuncteerd. Een loodrechte centimeterverdeling staat naast het hoofd met het nulpunt bij de intredingsplaats van de naald. Het uiteinde van de gummislang wordt omhoog gehouden en langzaam naar beneden bewogen tot de vloeistof begint uit te druppelen, waarna dan de druk in den schedel kan worden afgelezen. Deze druk is altijd vrij hoog.

Opvallend was, hoe groot de schommelingen ervan waren, welke ontstonden b.v. bij huilen van het kind. Heel gewoon daarbij was een druktoename van 40 cM. water. Wij vonden dan b.v. 50 cM. in rust en 90, zoodra het kind ging huilen. Voor een matige drukverhooging behoeven wij dan ook mijns inziens niet bang te zijn.

Eerder lijkt het mij nog, dat de luchtverduunning en drukvermindering bij uitzuigen van vocht door de kinderen als onaangenaam wordt ondervonden. Heel gewoon was het ten minste, dat ze gingen huilen, wanneer ik een spuit vocht (20 c.c.) uitzoog, terwijl ze weer rustig werden, zoodra ik daarna weer evenveel lucht toevoerde. De hoeveelheden lucht, die aldus werden ingebracht, waren sterk wisselend, maar werden langzamerhand grooter, naar mate ik bemerkte, dat ook groote hoeveelheden geen schade berokkenden en dikwijls veel gemakkelijker te beoordeelen röntgenbeelden gaven. Al te groot mogen ze echter ook niet zijn.

Groote voorzichtigheid moet worden betracht bij het verplaatsen van de kinderen, zoo zij lucht en nog een deel van de liquor in hun ventricels hebben. Het klotsen, dat onvermijdelijk ontstaat bij schokken kan niet anders dan nadeelig werken.

Ik spoot aldus bij veel kinderen tezamen tientallen malen lucht in, in hoeveelheden, die wisselden van 30 tot 1000 c.c. Zooals ik reeds zeide, gaf dit zeer zelden en alleen bij de heel groote hoeveelheden aanleiding tot ernstige gevolgoestanden. Een van de weinige keeren dat ik 1000 cc. inspoot was bij een kind met groot waterhoofd. In dit geval steeg de temperatuur daags na den ingreep beduidend, en deze stijging hield ook den volgenden dag, geheel tegen mijn verwachting, aan; op den derden dag stierf het met een temperatuur van ruim 42°.

Wel kwamen eenige algemeene verschijnselen dikwijls voor. Zoo zagen b.v. bijna alle kinderen na de injectie bleek en sommige gingen in aansluiting er aan braken; dit duurde echter nooit lang. Wel kwam het nogal eens terug, wanneer de kinderen werden gevoed, zoodat zij soms ook daags na de injectie nog slechts weinig voedsel konden opnemen, maar daarna was dan alles weer normaal.

Groote onrust of langdurig huilen, wat zou kunnen wijzen op veel hoofdpijn of andere onaangename gewaarwordingen, kwamen nooit voor en meestal sliepen zij na de behandeling net zoo rustig

als er voor. Ook belangrijke temperatuursverhoogingen als gevolg er van waren zeldzaam. Eenmaal echter is er een infectie veroorzaakt; in dit geval steeg de temperatuur wel sterk, de liquor werd troebel, bevatte staphylococcen, maar na eenigen tijd verdween de koorts weer en werd de liquor helderder, hoewel de coccen nog konden worden aangetoond.

Het nut van deze manier van onderzoek is duidelijk. Wij kunnen ons een beeld maken van den vorm en de grootte der holten, waarin de lucht is ingeblazen. Wij kunnen de begrenzing ervan leeren kennen en abnormale afsluitingen waarnemen. Het is echter lang niet altijd gemakkelijk tot een juiste conclusie te komen en ook de zeer vreemde vorm van de schaduwbeelden der ventricels is dikwijls slechts heel lastig te duiden. De meerdere of mindere intensiteit van het beeld hangt af van de dikte van de luchtlaag, welke hier in de plaats van het vocht is getreden en het is, zooals te begrijpen is, uiterst lastig, en gezien de zeer groote onregelmatigheden, die in den vorm van de uitgezette kamers kunnen optreden, soms onmogelijk, de foto's juist te verklaren. Men denke nu vooral niet, dat de verklaring van de beelden altijd gemakkelijker wordt, naarmate meer lucht wordt ingespoten. Het is waar, wanneer men beslist alle vloeistof aftapt, (wat overigens niet gemakkelijk is), en vervangt door lucht, dan krijgt men bij de foto's in elken stand en bij elken stralengang een beeld van het geheele ventricelsysteem, maar dan ook van het geheele systeem in eens, waarbij altijd verschillende deelen op elkaar geprojecteerd worden, en dan soms slechts met groote moeite uit elkaar kunnen worden gehouden.

Heeft men daarentegen slechts een kleine hoeveelheid lucht ingebracht, dan vult deze slechts een ventriceldeel en men kan dit in verschillende richtingen zichtbaar maken. Door deze lucht nu gelegenheid te geven zich in diverse deelen te verzamelen, is het mogelijk elk willekeurig onderdeel afzonderlijk te bestudeeren, wat ook al weer van groot voordeel kan zijn. Wel is men dan echter genooddaakt een veel grooter aantal foto's in allerlei richtingen te maken. Zoo men echter geen röntgenfoto's maakt, doch zich tevreden stelt met doorlichting, dan vervalt dit bezwaar. Ook moet men er op letten, dat, zoo men in beide kamers slechts weinig lucht brengt, men slechts bij horizontalen stralengang een

indruk krijgt van de grootte der kamers en de dikte der hersenen.

Wanneer wij kinderen onderzoeken, waarbij wij een waterhoofd vermoeden, dan is het ons niet zoo zeer te doen om den vorm der ventrieels, maar wel om het al of niet doorgankelijk zijn van den aquaeductus Sylvii en andere openingen vast te stellen en dit kan bij kleine hoeveelheden lucht soms moeilijk zijn. Men moet dan met het kind zoo manoeuvreeren, dat b.v. de luchtbel op een bepaald oogenblik langs de opening van den aquaeductus strijkt. Bij een kleine luchtbel kan dit een vrij lastige opgave zijn, gezien de onregelmatige vorm van den ventricelbodem. Wanneer wij daarentegen zoo veel lucht inbrengen, dat de opening van den aquaeductus, zoo wij het kind met het hoofd omlaag houden, zeker boven het vloeistofniveau uitmondt, dan gelukt dit vanzelf. Voor het scherm kunnen wij dan de lucht in den vierden ventricel zien opstijgen, terwijl wij ook vaak kunnen hooren of zelfs voelen, hoe wij den vierden ventricel door den aquaeductus heen in den derden leegschenken.

Voor al in de gevallen, waar een laag zittende afsluiting bestaat b.v. van den vierden ventricel tegenover de groote en basale cisternen is dit gewoonlijk duidelijk. In deze gevallen, namelijk wanneer het waterhoofd al wat langer bestaat, is ook de aquaeductus als regel uitgezet. Door deze uitzetting kunnen wij den aquaeductus ook soms op onze röntgenogrammen zichtbaar maken. Zien wij den aquaeductus, dan is dit vermoedelijk op zichzelf al een bewijs, dat hij te wijd is, want bij een normaal lumen is dit zelden mogelijk; wij kunnen dan zijn doorgankelijkheid alleen indirect, door de aanwezigheid van lucht in de lagere holten, vaststellen.

De normale aquaeductus is heel nauw en men moet voorzichtig zijn met hem voor dicht te verklaren. De capillaire werking zou ons hier parten kunnen spelen. Wij kunnen soms opmerken, dat de eerste luchtbel heel moeilijk passeert maar de volgende veel sneller. Gemakkelijker gaat de lucht er soms door, zoo men eenige pomp- of zuigwerking op den aquaeductus uitoefent, wat men b.v. kan doen door afwisselende lichte druk op den grooten fontanel of ook door voor- of achterwaarts buigen van het hoofd ten opzichte van den romp. Maar ook wanneer men na allerlei manipulaties er niet in slaagt, lucht door den aquaeductus in den vierden ventricel te brengen, mag men hieruit nog niet concluderen tot

afsluiting ervan. Ook wanneer men de lucht door lumbaalpunctie invoert, ziet men soms, dat er geen lucht in de ventricels komt; ook in dit geval, zegt Bingel, kan dit best komen, doordat de toegangswegen naar de ventricels slechts capillairen zijn. Ook normaal zou dit vaak genoeg voorkomen.

Zien wij nu eens, waardoor de aquaeductus werkelijk ondoorgankelijk kan worden, dan hebben wij drie oorzaken:

1e: er zit een afsluitend voorwerp in het lumen,

2e: de gang is door weefsel afgesloten,

3e: de gang is van buiten af dichtgedrukt.

De eerste oorzaak is waarschijnlijk voornamelijk een theoretische; men kan zich voorstellen, dat een losgelaten weefselstukje, een stolsel of etterpropje, of een parasiet in den gang inklemt en hem afsluit. Of dit echter in werkelijkheid voorkomt, is mij onbekend. Wat voor den practijk waarschijnlijk het meest belangrijk zou kunnen zijn, is de inklemming van bloedstolsels.

De afsluiting door weefsel komt wèl vaak voor. Bij het waterhoofd door ontsteking of bij den aangeboren vorm, waar wij òf een intrauterine ontsteking, òf een ontwikkelingsstoornis aannemen, vinden wij soms den aquaeductus geheel door weefsel vervangen, waarbij wij dan bij microscopisch onderzoek alleen resten van het bekleedende ependym kunnen terug vinden als zeker bewijs, dat wij op de goede plaats zoeken.

Soms heeft een ontstekingsproces over grooten afstand tot litteekenstenose gevoerd, andere malen echter treedt het bindweefsel slechts als een membraan op, die als een heel dun vliesje kan zijn uitgespannen in het lumen. Zoo vinden wij hier callouse en vliezige stricturen; deze vormen zijn voor het ontstaan van het waterhoofd ook practisch van veel belang; men ontmoet ze vrij vaak en nu wij instaat zijn, ze ook reeds gedurende het leven te vermoeden, is het mogelijk, wanneer ook andere factoren gunstig zijn, er met succes tegen te opereeren.

Als derde oorzaak noemde ik de compressie van den gang van buiten af. Ook dit zien wij in de practijk dikwijls. Elke nieuwvorming in de achterste schedelgroeve onder het tentorium cerebelli kan er aanleiding toe zijn en hier vinden wij de verklaring van de waterhoofden bij tumoren, tuberculomen, syphilomen en andere echte of ontstekingsachtige gezwellen in het cerebellum

en zijn omgeving. Deze vormen zijn eenigszins vergelijkbaar met de prostaathypertrophie; de gang is niet verdwenen, maar wordt slechts gecomprimeerd. Een grootere druk in de ventricels zal waarschijnlijk gedurende eenigen tijd de bemoeilijkte doorgankelijkheid kunnen overwinnen, maar tenslotte toch ook niet in staat zijn de grooter wordende stoornis het hoofd te bieden, vooral daar de druk in de kamers natuurlijk slechts tot zeer bepaalde grenzen verhoogd worden kan.

Wij zien dezen vorm van waterhoofd bij allerlei comprimeerende processen in de buurt van den aquaeductus en ook van den vierden ventricel. Want het is natuurlijk niet alleen de aquaeductus zelf, die samengedrukt moet zijn, ook de vierde ventricel kan geheel door den druk van buiten af geoblitereerd worden. Het cerebellum kan er dan zoo tegen aan geperst zijn, dat er van eenige doorgankelijkheid geen sprake meer is.

Wij zien dus wel, dat alleen het feit, dat de lucht niet door den aquaeductus gaat, nog geen voldoende inzicht geeft in de pathologische anatomie van een bepaald geval.

Wanneer de aquaeductus en de vierde ventricel open zijn en de afsluiting zit lager, dan vinden wij gewoonlijk een uitzetting van deze beide ruimten en ook hun duidelijk beeld op de röntgenfoto; die lage afsluiting is vaak het gevolg van ontstekingsprocessen, maar werd door mij ook eens gezien na een geboortetrauma, met heftige intracranieele bloedingen. Door ontsteking zal deze vorm gemakkelijk optreden, cerebellum en verdikte plexus groeien in de afsluitende membraam van den ventricel vast, brengen daardoor het foramen Magendie, zoo het al heeft bestaan tot afsluiting en dezelfde ontsteking zal natuurlijk ook de foramina van Lushka door organisatie van ontstekingsproducten kunnen oblitereeren.

Bij al de hier besproken vormen blijft de lucht in het ventricel-systeem en komt er niet uit; komt ook niet in het ruggegraatskanaal. Het is de z.g. niet communiceerende vorm van hydrocephalus.

Ook op andere manier hadden wij ons dit al duidelijk kunnen maken. Vroeger kon men door lumbaalpunctie met waarschijnlijkheid reeds op eenvoudige manier, tot deze conclusie geraken. Het bleek dan, dat daarbij slechts weinig vocht kon worden afgetapt

in tegenstelling met de zeer groote hoeveelheden, zoo wij met den communiceerenden vorm te doen hadden. Maar nog duidelijker kan men het zich tegenwoordig maken door een andere methode, die ook door D a n d y is aangegeven, namelijk de inspuiting van kleurstof in de vertricels, na eenigen tijd gevolgd door lumbaalpunctie. D a n d y gebruikt daarvoor phenolsulfophthaleïne, waarvan 6 m.G. zijn opgelost in 1 cc. water. De ondervinding heeft geleerd, dat bij communicatie van hersenkamers en spinaalkanaal het lumbaalvocht in ruim een half uur flink gekleurd is. F r a s e r en D o t t vinden een half uur heel niet noodig; in veel korteren tijd, soms zelfs na vijf minuten, is het lumbaalvocht reeds gekleurd. Men moet overigens volgens hen met de phenolsulfophthaleïne heel voorzichtig zijn; de injectievloeistof moet beslist neutraal zijn, omdat anders ernstige stoornissen kunnen optreden, als koorts en verschijnselen van hersenprikkeling, en zij raden daarom indigocarmijn aan.

In deze gevallen van communiceerende hydrocephalus ziet men de lucht ook in het spinaalkanaal opstijgen, zoo men de kinderen met het hoofd omlaag houdt. Natuurlijk moet hier de lucht uit den vierden ventricel in de cisterna magna kunnen overgaan. Deze cistern is in dergelijke gevallen van waterhoofd gewoonlijk belangrijk wijder 'geworden, terwijl het cerebellum naar boven achter verdrongen is. Ook in normale gevallen gaat de lucht in het spinaalkanaal; wanneer echter, zooals bij de communiceerende hydrocephalus, dit heele stelsel door de pathologisch hooge druk is verwijd, zal dit röntgenbeeld waarschijnlijk wel duidelijker zijn; daar mij voorbeelden ontbreken, is het mij niet mogelijk dit met zekerheid te zeggen.

Wij zijn nu echter met deze diagnose van de plaats van afsluiting nog niet tevreden. Bedenken wij, dat wij slechts den eersten slagboom kunnen waarnemen, waarvoor de lucht blijft steken. De vele, die er achter misschien ook nog komen, kunnen wij op deze wijze niet zien. Wanneer er een basale meningitis heeft bestaan, dan zal heel vaak de overgang van de lucht naar de basale cisternen geremd zijn, maar deze zelf zijn ook waarschijnlijk afgesloten en wanneer dit niet het geval mocht zijn, dan toch misschien de groote kanalen, die van daar naar de subarachnoïdale ruimten op de convexiteit gaan. Het is zelfs te verwachten, dat deze in

vele gevallen er door zijn aangedaan. Gelukkig nu, dat, zooals overal in ons lichaam, ook hier in normale tijden niet met maximale kracht wordt gewerkt, maar dat een aanzienlijke reservekracht beschikbaar is, zoodat het bestaan van een klein aantal ruimten reeds voldoende kan zijn om een normaal evenwicht in vochttaanmaak en afvoer te onderhouden. Bij vrije doorgankelijkheid van de openingen en de kanalen zien wij de ingebrachte lucht in de basale cisternen terecht komen en vandaar zich op de hersenconvexiteit verdeelen.

Bij een waterhoofd zullen wij natuurlijk ook moeten zien, wat ons hier aan open banen is overgebleven. *Dandy* gelooft niet, dat een hydrocephalus kan ontstaan, als alle of zelfs vele van de cerebrale sulci kunnen worden zichtbaar gemaakt door lucht.

Hier bestaat wel weer een bron van vergissingen. Wanneer er een hooge druk heerscht in de kamers, dan wordt de hersenmassa met vrij groote kracht tegen den binnenkant van den schedel gedrukt. Wij weten, hoe de hersenwindingen daardoor worden afgeplat en de er tusschen overblijvende ruimten dichtgedrukt, waardoor ze den indruk zullen maken van afgesloten te zijn, terwijl ze in werkelijkheid wel bestaan, doch in geheel gecompriëerde toestand.

Zoo in de bijna capillaire ruimten op de hersenconvexiteit, bij hoogen intracranieelen druk, al lucht zou intreden, zou het toch heel moeilijk zijn, dit op de foto te herkennen. Het kan daarom ook zijn voordeel hebben de druk in de kamers eerst flink te vermindereu, waardoor ook de druk op de basis cranii afneemt en eerst dan het onderzoek te verrichten.

Niet onwaarschijnlijk is dit mechanisme alleen zoo nu en dan reeds voldoende om een waterhoofd te doen ontstaan en te laten voortbestaan. Er zijn althans gevallen bekend, waar door eenmaal puncteeren een grooter wordende schedel weer tot zijn normale verhoudingen terugkeerde.

De derde ventricel is altijd ook sterk uitgezet; de bodem vooral is vaak als een uitpuilende bol aan de obductiepreparaten te zien. Op het ventriculogram is de uitzetting duidelijk, maar kan bij onnauwkeurige beschouwing, gemakkelijk voor een der basale ruimten worden gehouden.

Wanneer een niet communiceerende hydrocephalus bestaat met

b.v. afsluiting van den aquaeductus, dan moeten wij verder trachten uit te maken, hoe de peripheerwaarts van de aangetoonde stenose gelegen gedeelten van de subarachnoïdale ruimten er uit zien, of ze doorgankelijk zijn, of dat ze ook door het ziekteproces zijn afgesloten en dit kunnen wij b.v. doen door langs den weg van lumbaalpunctie lucht in het spinaalkanaal te brengen.

Spuit men bij een normaal mensch lucht in het spinaalkanaal, zoo komt dit beslist op het hersenoppervlak; komt het er bij een hydrocephalus, dan is de aandoening van het obstructieve type; komt het er niet, dan is de hydrocephalus van het communiceerende type, of van een obstructief type, dat, als wij het corrigeerden, zou overgaan in het communiceerende type.

Door telkens wat lumbaalvocht door lucht te vervangen bij het half zittende kind, kunnen wij aardig wat vocht uitpompen en kunnen wij tot de hoogst onaangename conclusie komen, dat ook lager dan de aquaeductus nog ernstige afdammingen van den vochtstroom bestaan; maar ook wanneer wij dit niet kunnen herkennen, wanneer dus de lucht de basale cisternen en de ruimten op de convexiteit wel vult, zijn wij nog niet zeker, dat in deze ruimten alles is, zooals het behoort. Immers door de ontsteking zou ook het resorbtieapparaat zelf kunnen zijn verwoest; nemen wij aan, dat de resorbtie plaats vindt door directe osmose door de wanden der venae in de sulci, dan kan een abnormale verdikking van die wanden de opslorping onmogelijk maken; nemen wij aan, dat het de cellen zijn, die Wee d er voor aansprakelijk stelde, ook deze kunnen onwerkzaam geworden zijn; het is wenschelijk, ook dit te onderzoeken. Hiervoor maken wij gebruik van een *colorimetrische methode*. D a n d y geeft hiervoor op, een oplossing in te spuiten van *phenolsulphophthaleïne* van de sterkte van 6 milligram in 1 cc. water en daarna na te gaan, hoeveel procent daarvan in een bepaalden tijd met de urine wordt uitgescheiden. Wij kunnen aannemen, dat normaal in twee uur tijd $\pm 40\%$ moet zijn uitgescheiden en dat waarden daaronder wijzen op een te geringe functie van de resorbeerende media (vooropgesteld natuurlijk, dat de nieren normaal werken). Zijn de kamers afgesloten, wat op de X-foto reeds waarschijnlijk was, dan wordt de in de kamers gespoten kleurstof slechts uiterst langzaam, namelijk in vele dagen afgevoerd. Phenolsulphophthaleïne verdwijnt in 10 tot 12 dagen

uit een gesloten ventricelsysteem en in 10 tot 12 uur bij normale verhoudingen. Volgens Dandy resorbeeren de ventricels minder dan 1 % in twee uur; de subarachnoideale ruimten zouden 40—60 % der ingespoten stof in dienzelfden tijd opslorpen.

Sputen wij de kleurstof in het spinaalkanaal, dan moet in twee uur ongeveer 30 % ervan uitgescheiden zijn met de urine. Ingeval van afsluiting der cisternen is dit gewoonlijk slechts hoogstens 10 %. Bij injectie in de ventricels in geval van communiceerende hydrocephalus bedraagt de uitscheiding 2 % in 2 uur.

Wij kunnen dus door de kleurstof in den lumbaalzak in te brengen een oordeel krijgen over het al of niet bestaan van een samenhang van deze ruimten met die van de oppervlakte der hersenen en de resorptie daarin beoordeelen; maar gemakkelijk is dit niet. Het vergelijken van de urine, waarvan de gele kleur vermengd is met de kleurstof aan den eenen kant, met een standaard-oplossing der kleurstof aan den anderen kant, geeft gemakkelijk tot eenige fouten aanleiding; onnoodig te zeggen, dat de reactie van de urine op de kleur een grooten invloed heeft. Gelukkig echter gaat het hierbij niet om de volkomen juiste waarden, maar is het hoofdzak om te zien of er grove afwijkingen van het normale bestaan en daarom kan de methode heel goede diensten bewijzen.

Toch moet ik nog op een eigenaardige bijzonderheid wijzen, die in sommige gevallen het maken van gevolgtrekkingen uit het uitscheidingspercentage zeer bemoeilijkt. Nemen wij aan, dat er een groot waterhoofd bestaat, met een liquorhoeveelheid van b.v. 1 liter. Wij kunnen deze hoeveelheid beschouwen als tienmaal de normale. De kleurstof wordt hier dus over een tienmaal zoo groote vochthoeveelheid verdeeld; wanneer wij nu aannemen, dat de liquor, en ook de daarin gebrachte kleurstof, verdwijnt op de manier, die in de inleiding bij de physiologie werd besproken, en dat er geen selectieve uitscheiding bestaat voor ingebrachte stoffen, dan wordt hier dus, bij normale liquorafvoer veel minder kleurstof in de urine gevonden, dan wij bij een normaal kind zouden vinden en wel $\frac{1}{10}$ deel daarvan.

In dit geval zal dus, wanneer de vochtvorming, zoowel als de vochtafvoer normaal is, en het waterhoofd dus niet erger wordt, toch slechts $\frac{1}{10}$ deel en in ergere gevallen nog minder der kleur-

stof worden uitgescheiden door de nieren. De beoordeeling van het geval wordt daardoor veel lastiger en ook de keuze van de in te stellen behandeling.

Bij de behandelde patiënten zult u er ook een vinden, waar met dit feit werd rekening gehouden. (Zie patiëntje B. D.).

Eigenaardig is, dat men nooit alle kleurstof in de urine terugvindt. Dandy geeft op, dat de gevonden hoeveelheid 60—90 % van de ingespoten kleurstof bedraagt. Ook bij mijn patiëntjes werd dit feit bevestigd.

Förster deed de *joodproef*; hij spoot 2 c.c. 10 % joodnatrium in een ventricel; op zijn laatst na 15 minuten is in normale gevallen de jodium in het lumbaalvocht te vinden. Men gebruikte deze proef tevens als resorbtieproef, want normaliter moet na een half uur jodium in de urine aantoonbaar zijn.

Eerst wanneer aldus blijkt, dat het resorptieapparaat voor het vocht bereikbaar is en bovendien goed functionneert, hebben wij goede kans met behandeling van de afsluiting genezing te brengen.

In sommige gevallen zien wij nu nog, dat de lucht wel op de oppervlakte van de hersenen komt, maar niet zooals het behoort, verdeeld in de subarachnoideale ruimten, maar als een flinke luchtbel, die tegen den schedel staat en waarin wij de convexe oppervlakte van de hersenen zien afgeteekend. Dit kan onmogelijk een normaal beeld zijn. Wij hebben immers gezien, dat de arachnoidea aan de toppen der gyri vastzit en de sulci overspant; nooit kunnen wij dus in een normale subarachnoideale ruimte een zoo groote luchtopzameling krijgen. Vooral wanneer wij dan nog voor het scherm zien, hoe bij bewegingen van het hoofd de luchtbel zich vrijelijk binnen den schedel beweegt, moeten wij daaruit wel besluiten tot ernstige afwijkingen. Het is in vele gevallen waarschijnlijker, dat deze lucht zich heeft opgehoopt in de subdurale ruimten.

Ook bij het maken van de contrastfoto's moet men rekening houden met de resorbtie van de lucht. Deze begint direct na de injectie, waarbij het koolzuur het eerst verdwijnt, daarna de zuurstof en het laatst de stikstof. Na 24 uur is in normale gevallen veelal geen lucht meer aantoonbaar. Bij afsluitingen duurt de resorbtie veel langer, tot meerdere weken.

Schotten Eikelen Bingel berichten, dat het soms opvalt,

hoe op een foto, welke 24 uur na de luchtinblazing gemaakt wordt, de ventricels grooter schijnen te zijn dan op een, welke direct gemaakt werd en zij meenen, dat dit misschien zou kunnen komen, doordat de lucht niet zoo spoedig wordt geresorbeerd als de liquor wordt nieuwgevormd. J ü n g l i n g meende, dat de oorzaak misschien zou kunnen worden gegeven door de pulsatorische en respiratorische drukwisselingen, welke langzamerhand steeds meer lucht uit de cisternen in de ventricels zouden kunnen pompen.

Rondom het cerebellum zijn met de lucht geen sulci gevonden, maar vaak ziet men volgens D a n d y een laag lucht, die het cerebellum geheel omgeeft, welke lucht in direct verband staat met die in de cisterna magna. Men vraagt zich af, hoe moet die lucht daar komen? Wanneer wij aannemen, dat de arachnoidea spinalis overgaat op het cerebellum, waar zij vast aan verbonden is, dan kan men zich dit beeld niet voorstellen.

Een andere contrast-stof, die men meermalen inbrengt, is de **lipiodol**, en wel de opstijgende soort. Ook deze zou bij allerlei aandoeningen, ook bij den hydrocephalus de diagnose kunnen vergemakkelijken; maar het röntgenbeeld is wel geheel anders, dan dat bij invoering van lucht.

Algemeen is men het er over eens, dat men er slechts weinig van mag gebruiken, en terwijl men er vroeger wel 4 cc. van inbracht, wordt tegenwoordig 2 cc. als grootste gift beschouwd. Men kan het door lumbaalpunctie of door suboccipitaalsteek inbrengen en daarna röntgenologisch de druppeltjes aantoonen. Meestal neemt men eerst wat liquor af, schudt deze flink met de lipiodol tot men een emulsie heeft en spuit deze in. Maar ook hierbij moet men er op rekenen, dat soms sterke reactie's optreden. Hoofdpijn, die 8 dagen duurt, is niet zeldzaam en ook koorts en zelfs meningismus komen voor.

M a y e r bestrijdt de methode, omdat er groote bezwaren zijn; volgens hem heeft een derde deel der patiënten 1 tot 3 dagen durende, meer of minder heftige hoofdpijn, een derde deel heeft heftige tot 8 dagen durende hoofdpijn, terwijl ook duizeligheid, braken, temperatuursstijging en hyperaesthesie voorkomen en soms zelfs meningismus. Hij meent, dat al deze verschijnselen veroorzaakt zijn, door een steriele meningitis, die met drukverhooging gepaard gaat. En daar komt dan nog bij, dat de lipiodol

uiterst langzaam wordt resorbeerd en zelfs na jaren soms nog kan worden aangetoond; de aanwezigheid van een dergelijk corpus alienum is als ongewenscht te beschouwen; zonder nu te willen zeggen, dat deze voor den patiënt onaangename gevolgen heeft, is een nadeel, dat nauwkeurig röntgenonderzoek er voor jaren onmogelijk door gemaakt zou kunnen worden.

Ook J ü n g l i n g uit zich tegen het inbrengen van lipiodol in de liquorruimten van den schedel.

S g a l i t z e r is er echter een voorstander van en meent ook, dat de diagnose van den hydrocephalus er een groot voordeel van heeft. Bij de communiceerende vorm ziet men al spoedig na de injectie groote druppels in de ventricels in tegenstelling met normale hersenen, waar de olie zich grootendeels in de basale cisternen ophoopt en waar zich slechts kleine druppeltjes in de hersenkamers bevinden; bij den hydrocephalus oclusus zou natuurlijk nooit olie in de ventricels te zien zijn. Maar ook hij zag na de injectie soms het optreden van steriele meningitis.

Het behoeft geen betoog, dat de foto's met enkele druppeltjes contraststof heel anders en voor ons doel als regel veel minder waard zullen zijn dan die met lucht.

Nadat ik het nut voor de diagnose en ook de eventueele gevaren van de luchtinblazing besproken heb, moet ik volledigheidshalve vermelden, dat men er soms een heel goede invloed van kon waarnemen op het verloop van het bepaalde ziekteproces. Vele zijn deze waarnemingen weliswaar niet, maar B i n g e l bericht over een geval van epidemische encephalitis met zware verschijnselen, welke zouden zijn verdwenen, nadat hij 100 cc. liquor door 250 cc. lucht had vervangen. Op welke manier deze ingreep zoo gunstig werkte, is moeilijk te zeggen. P e n f i e l d bericht, dat hij wel lucht inspuit ter genezing van chronische hoofdpijn na trauma.

Het heen en weer bewegen van den patiënt zou ook ten gevolge kunnen hebben, dat de stroomende liquor vergroeiingen vernietigde en ook op die wijze zou men soms therapeutisch effect kunnen bereiken.

DE SPINA BIFIDA.

Een afzonderlijke bespreking is noodig voor het waterhoofd ontstaande bij de spina bifida met meningocele resp. myelomeningocele; hieromtrent is zeer weinig bekend en algemeen worden deze gevallen als vrijwel hopeloos beschouwd. Al zoo dikwijls heeft men de ervaring opgedaan, dat na de operatie van de aandoening, gewoonlijk bestaande uit wegname van den zak met losmaken en reponeeren, voorzoover dit mogelijk is, van de zenuwelementen en navolgende sluiting van de wond in eenige lagen, het hoofd gaat groeien en zich een waterhoofd vormt; sommigen hebben daaruit de gevolgtrekking gemaakt, dat in die zak een opslorping van liquor plaats vond, waardoor evenwicht werd gemaakt met de productie, welk evenwicht werd verstoord toen de zak en dus resorbeerende membranen werden weggenomen. Zoo b.v. Sharpe, die van meening is, dat de hydrocephalus zoo vaak juist na de sluiting van den zak optreedt.

Maar daar staat tegenover, dat men toch ook heel dikwijls de vergrooting van het hoofd waarneemt, zonder dat er aan de myelomeningocele iets werd veranderd en dat men zelfs soms reeds bij de geboorte de duidelijke gevolgen van liquorstuwung ziet.

Fraser en Dott zagen ook meermalen, dat de ventricels bij patiëntjes met spina bifida reeds bij de geboorte uitgezet waren en toonden dit met ventriculogrammen aan. Na de wegname van den zak wordt dan het hoofd meestal snel grooter en daardoor valt de hydrocephalus meer op; deze lijkt eerst pas ontstaan te zijn, maar bestond veelal reeds voor de geboorte.

De baring kan immers ook allerlei moeilijkheden ondervinden en wel van den zak op den rug zelf, maar ook van de mede aanwezige hydrocephalus. Dit soort van gevallen werd dikwijls beschreven. C. A. Verbeek b.v. puncteerde bij de partus het

kind, omdat het niet geboren kon worden en vond daarna een geheel open liggend ruggegraatskanaal. Ook C. v. d. Berg beschreef een dergelijk geval.

Zoo de meening, dat er eenige resorbtie in den zak plaats vindt, al op waarheid zou berusten, de geheele waarheid kan het toch onmogelijk zijn en bovendien is het nog geen verklaring voor het feit, dat na de wegname ervan de resorbtie onvoldoende wordt; een normaal mensch heeft toch die extra-resorbtie in zijn ruggegraatskanaal niet noodig. Natuurlijk moeten er dus nog meer stoornissen zijn.

Overbekend is het samengaan van spina bifida met allerlei andere ontwikkelingsstoornissen, van welke vele reeds bij oppervlakkige beschouwing van de patiëntjes te zien zijn. Ik noem hier slechts de klompvoetjes; maar bovendien komen er nog meerdere andere inwendige stoornissen voor. Behalve in allerlei andere inwendige organen, komen ook in het centrale zenuwstelsel veelal afwijkingen voor, welke soms eerst uit hun secundaire verschijnselen vallen af te leiden. Meerdere van deze zijn absoluut onvereinigbaar met een eenigszins normaal leven en zelfs met een normale beëindiging van het intrauterine leven, zoodat deze gevallen eindigen met de vorming van niet levensvatbare monsters. Maar tegenover deze hoogst ernstige gevallen, die voor ons weinig practische beteekenis hebben, staan, door een reeks middelzware afwijkingen ermee verbonden, de vele lichtere, waar de kinderen met een oogenschijnlijk normaal hoofd worden geboren; deze kinderen kunnen al of niet ernstige zenuwstoornissen aan de onderste extremiteiten, aan blaas en rectum vertoonen, hunne inwendige organen zijn vaak normaal, terwijl ook hun hersenfunctie absoluut geen afwijkingen behoeft te hebben; voor vele van deze zou het zeer de moeite waard zijn zoo men de vorming van het waterhoofd kon remmen, resp. voorkomen.

Wij moeten niet vergeten, dat ook een normale uitwendige grootte van het hoofd nog geen waarborgen geeft voor normale grootte van de ventricels. Integendeel, ook wanneer het hoofd nog niet vergroot is, kan het toch best zijn, dat er reeds een sterke hersenvernietiging heeft plaats gevonden en zelfs schijnt er een microhydrocephalus voor te komen, waar niettegenstaande het hoofd te klein is, toch uitzetting van de ventricels bestaat. Sedert

het onderzoek van deze kinderen door middel van de lucht-inblazing in de kamers zoo gemakkelijk is geworden, zijn dergelijke gevallen meer bekend geworden. Niet elke spina bifida geeft nu gelukkig, al of niet na operatie, aanleiding tot de vorming van een waterhoofd, maar wij kunnen als regel niet met zekerheid voorspellen, of het al dan niet zal optreden. Daarvoor zijn de oorzaken ervan nog te onduidelijk en zeker voor elk geval op zich zelf niet met beslistheid te herkennen.

Wel kunnen wij in vele gevallen zeggen, dat een waterhoofd dreigende is, omdat bepaalde symptomen daarop wijzen, maar ook wanneer die symptomen ontbreken, kunnen wij daaruit nog niet concluderen, dat het hoofd normaal zal blijven.

Zoo weten wij, dat het de zuivere meningocele is, welke de beste kansen biedt op normaal blijven; ook daarbij echter kan wel degelijk een waterhoofd voorkomen. Maar bij de ernstigere vormen, de myelomeningocele in de eerste plaats, treedt het in het overgrootste meerendeel der gevallen, zoo al niet in alle op. Helaas komt nu juist deze variatie verreweg het meest voor.

Een groote statistiek van N. Sharpe noemt als frequentie van de myelomeningocele 60—80 % en van de zuivere meningocele 8—12 %.

De plaats, waar de aandoening in het wervelkanaal zetelt, schijnt daarop niet veel invloed te hebben. De verdeeling al naar deze plaats is volgens bovengenoemde statistiek als volgt: voor het lumbale deel 34 %, het sacrale 23 %, het lumbosacrale 29 %, het cervicale 9½ % en voor het dorsale 4½ %.

Kouwer zag in 12 jaar tijd op 17000 pasgeborenen er slechts vier met spina bifida en deze waren alle meningocelen. Dit moet wel als een zeer gunstig beeld worden beschouwd, althans vergeleken met de statistiek van Sharpe, welke concludeert tot één geval op 800 pasgeborenen.

De spina bifida occulta, die zeer vaak voorkomt, laat ik buiten beschouwing, omdat deze, hoe belangrijk overigens ook, doordat er geen waterhoofd bij optreedt, voor ons hier geen belang heeft.

Soms vindt men gevallen beschreven, waarbij de groei van het waterhoofd na spina bifida op een bepaald moment spontaan tot stilstand komt. Zoo b.v. door Young, waar vijf maanden na de operatie hydrocephalus optrad met gedurende vijf maanden

een sterke groei van het hoofd en daarna normale groei. Dit kind was op driejarige leeftijd intelligent; het kon staan, maar niet loopen en bevuilde zich niet.

Dat een kind met spina bifida later een waterhoofd krijgt, vindt men heel gewoon, maar de intieme samenhang van de verschijnselen is onbekend. Ook het bestudeeren van de litteratuur brengt in deze zaak geen licht en speciale behandelingsmethoden bestaan er dan ook niet voor.

Dandy en Blackfan meenen, dat het waterhoofd in deze gevallen ontstaat, doordat de subarachnoïdale ruimten, evenals na gewone meningitis zoo sterk verkleind zijn; zij aanvaarden dus de ontsteking als oorzaak. Dandy meent n.l., dat een intrauterine ontsteking zoowel meningocele als hydrocephalus veroorzaakte. Evenzoo redeneert Sharpe, volgens welke de groei ontstaat, doordat een ontsteking de uitvoergangen blokkeert.

Boettcher onderscheidt streng tusschen postoperatief optreden en postoperatieve verergering van een waterhoofd. In het laatste geval zal het misschien komen, doordat het reservoir, waarin het vocht zich ophoopt, is weggenomen. Mijns inziens kan dit geen verklaring zijn, want de groei van den zak is veel te gering om daaruit de groei van het waterhoofd te kunnen verklaren. Volgens Boettcher wijzen vele waarnemingen er op, dat de postoperatieve hydrocephalus afhankelijk is van locale infectieprocessen. Hij overdrijft echter naar mijne meening heel sterk, wanneer hij zegt: „postoperatieve hydrocephalus zonder voorafgaande verschijnselen van waterhoofd is voornamelijk te vreezen in gevallen, waar de zak ulcereerde of waar uit anderen hoofde infectie niet te omgaan was. Zonder ontsteking is het voorkomen van postoperatieve hydrocephalus een zeldzaam verschijnsel”. Hij beschrijft 13 gevallen van zuivere meningocele, waarbij slechts eenmaal hydrocephalus optrad.

Muscattello neemt als oorzaak een uit de huid komende infectie, een soort van meningitis serosa aan.

Nu is er een bepaalde afwijking, die ik in bijna al mijn gevallen in meerdere of mindere mate vond en die men zoo goed als nooit in de nieuwe literatuur vermeld vindt en welke misschien wel verantwoordelijk is voor 't waterhoofd. Dit is de afwijking, welke voor het eerst beschreven werd door Arnold en Chiari.

In 1894 heeft Arnold een tuitvormig uitsteeksel aan het cerebellum waargenomen, dat tot in het wervelkanaal reikte. Later zijn door Chiari meerdere dergelijke gevallen gevonden en nog weer later onderzochten Gudden, Solovtsoff en Sträussler er eenige.

Schwalbe en Gredig gaven er een verhandeling over in Ziegler's Beiträge 1907, deel 40, waar ze verschillende gevallen beschreven; zij vermeldten toen ook hun vondsten in 4 eigen gevallen. Deze waren als volgt: het eerste geval was een kind van 8 maanden oud met spina bifida en hydrocephalus, wormdefect en slecht gevormde pons; een massa, die vanaf het cerebellum kwam, daalde achter het merg in het spinaalkanaal; deze massa bestond uit plexus chorioideus en cerebellairweefsel. De medulla oblongata was ook veranderd, namelijk in caudale richting verschoven, terwijl van het achterste deel van de medulla nog een uitsteeksel naar beneden in het wervelkanaal ging; de groote tuit kwam tot C.4.

2de: Kind met spina bifida, een week oud; een groote massa, samenhangend met het cerebellum pulde in het spinaalkanaal; deze massa drukte het merg naar voor; het centraalkanaal leek te zijn opengebleven. De cerebellumhemisferen waren zeer klein, de worm was niet te vinden; er was nog geen hydrocephalus. Het ruggemerg was afgeplat en er was een wanverhouding tussehen de grauwe en de witte stof. De grauwe zuilen waren heel zonderling gevormd. Waar de massa op het merg zat, was dit zeer veranderd en er was nauwelijks nog iets normaals te vinden; de bouw van den tumor vertoonde alle trappen van een eenvoudige gliaplaat tot mooi gevormde windingen; er bestond sterke verkalking van de nerveuse elementen. De vierde ventricel was zeer sterk uitgezet, achter slechts door een plaat afgesloten, die in haar mediale deelen alle lagen van de cerebellumwinding bezat; de pons was veel te klein. In stam en oblongata zag men, dat de dorsale en ventrale deelen niet met elkaar overeen kwamen, maar dat de eerste ten opzichte van de laatste alle naar beneden verschoven waren.

3de: Dit was een kind met spina bifida en acute hydrocephalus; het cerebellum was heel klein, de worm niet te vinden, de pons normaal. De medulla leek sterk verdikt in de sagittale door-

snede tot C. 3; die verdikking werd veroorzaakt door een tumor van 20 mM. lengte en 8 mM. dikte, die er op lag, en welke bleek te bestaan uit verplaatste deelen van de medulla oblongata en uit gewoekerde plexus chorioideus.

4de: Kind van 6 weken; van de ondervlakte van het cerebellum gaat een tumor van 15 mM. lengte en 8 mM. doorsnede tot C. 5; die heele tumor bestaat uit goed te herkennen windingen. Ook hier is in de oblongata het dorsale deel weer naar onderen verplaatst ten opzichte van het ventrale.

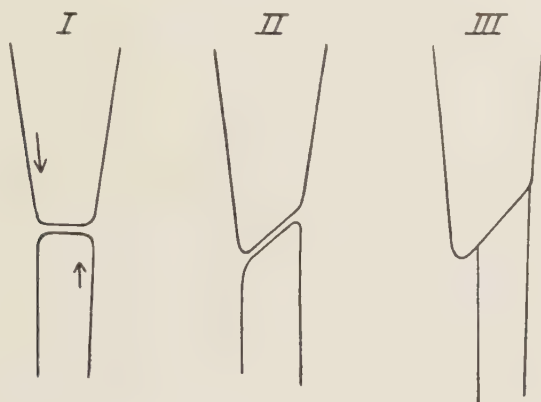


Fig. 11.

Schema van de afwijking van Chiari.

Ze beschreven ook gevallen van Sträussler, Solovtsoff, Gudden en Chiari en kwamen op grond van hun onderzoek tot de volgende indeeling van de Arnoldsche misvorming.

1ste: Er is verplaatsing van de cerebellairsubstantie in het centraalkanaal, dat is de medullaïrgroef, tot aan het lendemerg toe.

2de: Er is verplaatsing van cerebellairsubstantie in een uitbocht van den vierden ventricel, die zich naar onder achter het ruggemerg uitstrekt.

3de: Er is een min of meer tuitvormig uitsteeksel met sterk veranderde cerebellairsubstantie gelegen op de doorsaalzijde van de medulla oblongata en de medulla spinalis.

4de: De verlenging van de cerebellairworm is heel onbeduidend, maar er is een tumor uit plexus chorioideus bestaande.

5de: Er is een heel kleine tuitvormige verlenging van den worm in het wervelkanaal. Dit is de overgang tot het normale beeld, waar, zooals Schwalbe aantoonde, ook vrij dikwijls een dergelijke tuit voorkomt, de torus marginalis cerebelli.

Niet altijd vindt men bij de spina bifida deze tuiten; soms zien halsmerg en oblongata er normaal uit of vindt men alleen atypie van cellen. Dit vormt den overgang naar de heterotopie van het cerebellum, door Ernst beschreven.

Het type van de afwijking van Chiari is de verschuiving van de medulla oblongata naar achter onder, voorbij het halsmerg, zooals voorgesteld door bijgaande schets (fig. 11). Die verschuiving kan meer en minder ver gaan.

Wij zien hier dus verschillende vormveranderingen, alle in de omgeving van het achterhoofdsgat, welke in den laatsten tijd in de literatuur nauwelijks genoemd worden, terwijl toch de gedachte voor de hand ligt, dat in deze afwijkingen in de verschillende graden misschien de oorzaak ligt voor de vorming van het waterhoofd.

In de Proceedings van de Koninkl. Acad. v. Wetenschappen, vol. XXXIV, No. 1, deed Prof. Brouwer mededeeling over een soortgelijke afwijking, die in een geval van „genuine” syringomyelie werd gevonden.

Ook bij Muscatello, Archiv für Klinische Chirurgie 1894, vond ik reeds een beschrijving van de naar Arnold en Chiari genoemde afwijkingen. Hij had een patiënt met myelocystocele lumbosacralis en sterk ontwikkeld waterhoofd. Bij de obductie vond hij het volgende: het halsmerg was met een weefselmassa bedekt, bestaande uit sterk gewoekerde vaten, alsof het een angioom was, met daar tusschen in holten, bekleed met cilindrisch of kubisch epitheel, welke zich als buizen, alveolen of kliervormige epitheelinstulpingen voordeden en een beeld gaven, dat wat op sommige kliergezwellen geleek. Op een doorsnede ter hoogte van C.5 was er wat meer regelmaat dan hooger; de klierachtige instulpingen waren minder veelvuldig en waren rondom een in het midden gelegen, met cylinderepitheel bekleede holte gerangschikt, in den wand waarvan duidelijke papillaire uitstulpingen en klier-

achtige instulpingen te herkennen waren. In de omgeving van die holten, midden in het angiomateuse weefsel, waren haarden van gedegenerateerde zenuwsubstantie te vinden. Van het grootste gewicht was echter het feit, dat het centraalkanaal van het ruggemerg niet gesloten was, maar zich in een wijd, horizontaal naar achter verloopend, met ependym bekleed kanaal voortzette, dat met de boven beschreven met epitheel bekleede holten in open verbinding stond. Na deze waarneming kon over den aard van de nieuwvorming geen twijfel meer bestaan; wij hadden hier het bewijs, dat de beschreven epitheliale vormsels uit een uitstulping van het centraalkanaal ontstaan waren.

Muscatello vat nu deze waarnemingen samen en ziet, hoe hier in de hoogte van het halsmerg, midden in de weeke vliezen een met epitheel bekleede holte bestond, hoe in de wanden daarvan resten van zenuwweefsel, gedeeltelijk in den vorm van kleine brokjes, gedeeltelijk als een meer of minder samenhangende laag aangetoond konden worden, en vindt het dan gemakkelijk te begrijpen, dat wij hier met een omschreven verwijding van het centraalkanaal, dus met een myelocyste te doen hadden, waarvan de vorming overwegend ten koste van de dorsale ruggemergshelft tot stand kwam. Deze myelocyste bleef in het wervelkanaal opgesloten en kreeg haar plaats tusschen de dorsale ruggemergsvlakte en den voorkant der wervelbogen, terwijl in haar wand secundaire veranderingen optraden (schrompeling van den wand, nieuwvorming van vaten). Muscatello vond hier dus de afwijking, die later door Albert en Chiari werd beschreven en hij nam aan, dat er zich hier een geschrompelde myelocystocele in de cervicaalstreek bevond; hij beschouwt dit als een zeer merkwaardig verschijnsel.

Zonder nu op zijn opvatting van de afwijking nader in te gaan, kunnen wij toegeven, dat het een merkwaardige afwijking is, maar een zeldzaamheid, zooals hij meende in zekeren zin een toevallige bijomstandigheid was het niet; integendeel, mijns inziens is het een gewoon verschijnsel in vele gevallen van lager zittende myelomeningocele.

Wanneer wij nu op zijn gedachtengang, dat het een myelocyste is doorredeneeren, dan moeten wij wel bedenken, dat het ontstaan van een myelocyste hier de gewone gang van zaken is. Wij hebben

immers reeds gezien hoe het myelencephalon bij zijn ontwikkeling in zijn voor- en zijkanen veel dikker wordt door de vorming van veel zenuwweefsel, maar hoe de achterkant juist dunner wordt, terwijl de centrale holte zich sterk verwijdt. Achter blijft alleen de epitheellaag over, die de holte afsluit en waar de pia buiten tegenaan ligt; die pia dringt door woekering in die epitheellaag in, stulpt deze voor zich uit en vormt zoo de plexus chorioideus ventriculi quarti. Het ontstaan van een myelocyste in deze buurt, zij het ook eigenlijk iets hooger, is dus de gewone gang van zaken; is het nu niet mogelijk, dat door bepaalde afwijkingen, veroorzaakt door de lager gelocaliseerde myelomeningocele hier secundair stoornissen optreden, welke tot deze abnormaliteit in de vorming van den vierden ventrieel voeren?

Quincke vermeldt de aandoening ook, voornamelijk om op het groote gevaar te wijzen, dat in deze gevallen de lumbaalpunctie zou kunnen hebben. Naar mijne meening is dat gevaar hier, gezien de klinische feiten, niet erg groot. Eerder moet de suboccipitaalsteek groote gevaren hebben.

Anton en von Bramann spreken er ook nog even over en zeggen: bij vermeerdering van de vloeistofhoeveelheid in de kamers oefent deze een groote druk uit op de nabij gelegen hersendeelen; maar ook op grooteren afstand kan schade worden aangericht; en zoo is het een zeker feit, dat bij een waterhoofd de intracranieele drukstijging de kleine hersenen in het ruggegraatskanaal verplaatst (Chiari). Zij nemen dus aan, dat deze afwijking een gevolg is van het waterhoofd in stede van juist de oorzaak te zijn.

Bij de bestudeering van dit onderwerp dringt zich natuurlijk al gauw de vraag op, hoe eigenlijk die spina bifida ontstaat met de verschillende afwijkingen van het merg, die er zoo dikwijls bij voorkomen; en hoe al die andere congenitale afwijkingen, die er naar alle waarschijnlijkheid genetisch verband mee houden, zooals de rachischisis en de encephalocelen in hun verschillende vormen, grootten en localisaties en dan weer de veel ergere schedel- en hersenafwijkingen als anencephalie enz.; is het ook mogelijk uit de oorzaak van de spina bifida iets te leeren omtrent de oorzaak van de begeleidende hydrocephalus?

Een begin van antwoord wordt op de eerste vraag gegeven

door von Recklinghausen, die in een fraaie publicatie in het Virchow's Archiv, van 1886 de verschillende vormen aan een zeer uitgebreid macroscopisch en microscopisch anatomisch onderzoek onderwerpt, en dan zijn verschillende gevolgtrekkingen daaruit maakt.

De oude opvatting is, dat de spina bifida met zakvorming gevolg is van een eenvoudige uitzetting van den vliezenzak, welke het beenige kanaal open houdt; maar Virchow toonde al aan, dat het niet zoo was, dat het merg vaak bij de sacrolumbale spina bifida aan den zak vastzit en het centraalkanaal er open uitmond, en dat deze toestand dan veeleer ontstaat uit een gebarsten hydromyeluszak; daarom rekent hij de aandoeningen meer tot de hydromyeloelen.

Een andere oude opvatting van Ranke is waarschijnlijk ook onhoudbaar; Ranke lette vooral op den samenhang van het uiteinde van het ruggemerg met de huid en concludeerde daaruit, dat het uitgangspunt het uitblijven was van de scheiding van hoornblad en medullairbuis, waardoor dan dus de oorzaak van de aandoening naar een uiterst vroeg stadium van de embryonale ontwikkeling wordt verlegd; de zich vormende beenmassa en de spieren zouden nu, doordat ze zich in steeds dikkere massa tussehen huid en merg willen inschuiven, het merg steeds verder uit het kanaal trekken. Maar daardoor is dan toch nooit de groote zwelling te verklaren, die zoo ver boven het huidniveau uitsteekt.

Daresté trachtte de oorzaak terug te brengen tot het uitblijven van een sluiting van de medullairbuis. Normaal vindt de samensmelting van de neuraleplooien tot neuralebuis plaats op het einde van de 2de week. Bij abnormalen druk in dien tijd zou dan de sluiting kunnen worden verhinderd. Niet het optreden van hydromyelië, maar een primaire remming in de ontwikkeling zou volgens Daresté verantwoordelijk zijn. Ook stamt van hem de opvatting, dat het defect van de botten terug te voeren is op druk van een te nauw amnion.

Ledebeff zag echter hetzelfde ook voorkomen bij ontbreken van de kopkap van het amnion; hij was het, die wees op het voorkomen van de vaak zeer sterke kromming van den rompas, overeenkomende met de spleten van den medullairbuis en hij meende hierin de oorzaak te mogen aannemen. Over de oorzaken van deze

meerdere kromming kon hij natuurlijk niets zeggen, en wat dit betreft beriep hij zich slechts op de theorie van His over ongelijke groeispanningen van de platen van het embryo.

W. Koch maakte een groot onderscheid tusschen rachischisis en meer omschreven spina bifida. De eerste afwijking zou niets anders zijn als een persisteeren van de medullairplooï en -plaat; de echte myelocoele resp. myelomeningocoele zou uit een latere periode stammen. Eerst wanneer de buis afgesloten was, dus na den veertienden dag, zou deze kunnen ontstaan door een stoornis, welke het afscheiden van het hoornblad van de buis, namelijk het tusschen beide ingroeien van de membrana reuniens stoort. De oorzaak van het blijven samenhangen zou niet door primaire hydromyelië komen; deze zou eerst veel later secundair optreden; het merg zou naar buiten kunnen komen door de tusschenschuivende huid- en spierplaten. Dat het zou kunnen gebeuren door druk van opgezamelde liquor wijst Koch van de hand, omdat die druk zeker niet zou kunnen opwegen tegen den druk van het vruchtwater.

Scheffelaar Klots beschreef een geval van spina bifida met meningocele en spastische verlamming van de beentjes, waarbij hij opereerde; hij sneed zenuwen los, die in den zakwand overgingen en reponeerde deze in het kanaal, waarna de verlamming een slappe was. Het is niet geheel duidelijk, of dit een zuivere meningocele was. Het feit, dat er zenuwen uit den wand ontsprongen zou doen vermoeden, dat wij met een myelomeningocoele te maken hadden. Als oorzaak voor deze en dergelijke afwijkingen neemt hij een primaire verhooging van den druk in het spinaalkanaal aan door overmatige afscheiding van vocht door een afwijking van den plexus chorioideus. Maar wij moeten toch wel aannemen, dat de aandoening reeds zeer vroeg in het intrauterine leven ontstaat. In een stadium waarin volgens Weed de ventricels nog niet eens open zijn en er nog geen liquor uit de ventricels naar buiten komt. In dit licht gezien moet de opvatting van Scheffelaar Klots wel onwaarschijnlijk worden genoemd.

Beckman en Adson zijn echter ook van deze meening: de plexus chorioideus zou door een onbekende reden, misschien door aanwezigheid van te veel of te weinig hormonen in het bloed van

de moeder geprikkeld worden tot afscheiding van veel vocht. Hier geldt hetzelfde bezwaar. Waarom zouden bovendien wel de wervels opengaan en een uitpuilen van den inhoud toelaten en waarom zou niet veeleer de nog zeer weeke schedel enorm gaan uitzetten?

Sharpe meent, dat de oorzaak gelegen is in de aanwezigheid van te veel liquor gedurende het foetale leven. Dit zou de wervelsegmenten verhinderen zich te sluiten, resp. zou ze later weer doen opengaan. Die meerdere druk zou niet groot behoeven te zijn, gezien het feit, dat bij de geboorte zoo vaak nog geen hydrocephalus bestaat. Hij zegt: de mesodermale weefsels, die de neuraalbuis afscheiden van de huid, vormen bot en meningen. De ossificatiecentra van de laminae ontstaan in de tweede maand en breiden zich naar achter binnen uit, aldus de bogen vormende. De scheiding moet in de derde maand klaar zijn. En de plexus chorioidei van de zijventricels worden in de zesde tot achtste week gevormd; het vocht is er dus, voordat de mesodermale lagen het merg geheel omgeven. En zoo zou dus bij te veel vocht en te hooge druk de afwijking kunnen ontstaan. De sluiting begint in den dorsaalstreek, schreidt van daar door naar het hals- en het lendengebied, terwijl de sluiting in het halsdeel weer het eerst afgeloopen is; de uitpuiling zou dan dus het meest in het langst open blijvende deel liggen.

Het comittee van de London clinical Society gaf als oorzaak: primair defect in de ontwikkeling van het mesoblast, hetwelk toch de sluiting van het neuraalkanaal moet bewerken.

Honig beschreef 2 gevallen van spina bifida en meent, dat ze ontstaan zijn door het barsten van een myelocoele. Het 2de geval betrof een op $7\frac{1}{2}$ maand dood geboren foetus met zeer kleinen schedel en groote spina bifida. Zonder dit geval verder na te gaan, wil ik toch op de consequenties wijzen van zijn opvatting, die hij hier ontwikkelt. Bij de moeder ontstond een maand voor de geboorte een hydramnion van 10 liter en hij meent, dat dit ontstond door het barsten van den vochtzak voor 4 weken. Nemen wij nu aan, dat een voldragen kind een liter vruchtwater heeft en een kind van $7\frac{1}{2}$ maand $\frac{3}{4}$ liter, dan moet hier dus ruim 9 liter vocht uit den gebarsten zak stammen, dat is dus 300 cc. per dag. Stellen wij het gewicht van den foetus op 2000 gram,

dan wil dat dus zeggen dat het per dag ruim $\frac{1}{7}$ van zijn gewicht aan vocht leverde. Dat dit geen liquor kan zijn geweest, althans geen normale, lijkt mij zonder meer waarschijnlijk.

Mall schrijft de oorzaak toe aan een verkeerde inplanting van het ei in de mucosa of aan een zieke mucosa.

Bij al deze opvattingen vinden we eigenlijk niet veel, wat ook voor de hydrocephalus verantwoordelijk zou kunnen zijn; het zou de toename van de vochthoeveelheid kunnen zijn, welke soms wordt aangenomen en wel reeds in een zeer vroeg stadium der ontwikkeling van het embryo, of wel de ontsteking, die door sommigen als oorzaak van eenige der waargenomen verschijnselen wordt genoemd en welke dus in den zin van Dandy en Blackfan, Sharpe en anderen verantwoordelijk zou kunnen zijn. Het is echter wel zeer vreemd, dat deze kinderen dan niet altijd met een reusachtig groot hoofd worden geboren, en dat bij de eene afwijking, n.l. de meningocele, haast nooit een waterhoofd optreedt, bij de myelomeningocele echter juist haast altijd.

Van von Recklinghausen (1886) stamt een nauwkeurige beschrijving van een preparaat van myelomeningocele; hij wijst daarin vooral op de door hem zoo genoemde area medullovasculosa. Hij ziet, dat daar het merg opengeslagen ligt, met het voordeel in het midden en het achterdeel aan de zijkanten, wat herkenbaar is aan de in- en uittreding van motorische en sensibele wortels en hij trekt daaruit de conclusie, dat dit preparaat pleit voor de opvattingen van Koch en Daresté, namelijk dat het merg op het stadium van de medullairplaat is blijven staan. De oppervlakte van de area medullovasculosa bestaat uit vele zeer wijde vaten; in de diepte op de pia liggen resten van zenuwweefsel, vooral in de intredingsplaatsen van de wortels. De pia mater vormt de diepste laag; bovenin en onderin vindt men de poolgroefjes. Om de area medullovasculosa heen vinden wij de pia geheel bloot liggen: zona epithelioserosa; vroeger dacht men, dat de dura buiten lag, maar dit is niet zoo; het is altijd de pia, daaronder komt de arachnoidea, en hieronder volgt de eigenlijke vochtphooping in den zak. De dura echter reikt altijd slechts even verder dan de rand van de zwelling en eindigt daar, maar doet niet mee aan de vorming van den zak.

De area medullovasculosa kan groot of klein zijn, onafhankelijk

van de grootte van de zwelling. Soms is er niets meer van over, geen enkel zenuwelement, en vormt de gladde pia met boven en onder de poolgroefjes den buitenwand van de cele. De zenuwen gaan dan van den binnenwand af naar de overeenkomstige wervelopeningen. Ook het filum terminale is te vinden van het caudale poolgroefje afgaande. Vroeger is dit filum terminale en zijn vele zenuwwortels niet gevonden, doordat men ze als vrij loopende bundels in den zak zocht, maar ze loopen ook dikwijls — en het filum terminale zelfs altijd — in den zakwand tussehen pia en arachnoidea.

Maar toch bestaat volgens von Recklinghausen de afwijking, genaamd myelocystocele, wel degelijk. Hij onderzocht tien gevallen van groote buikblaasdarmspleten, waarbij ook hydro-myelie voorkwam. Deze laatste abnormaliteit was hier echter slechts in zoo lichten graad aanwezig, dat het uitwendig niet zichtbaar was, zoodat de afwijking door de vroegere anatomen aan deze preparaten niet eens ontdekt was. De uitzetting bestaat hier dus in het ruggemerg, dat geheel gesloten is. De zenuwen planten zich dan natuurlijk in den buitenkant van den zak in. Tegenover de inplantingsplaats bevindt zich ook hier een area medullo-vasculosa. De binnenwand van de cyste is bedekt door cylinder-epitheel: het ependym.

De bindweefselomhulsels gaan in de meningen over. Boven den zak ligt vetweefsel, daarna komt de uitwendige fascie en dan de normale huid. Hier is het dus duidelijk, dat de aandoening ontstond uit het gesloten merg en dat de bovenliggende deelen opgelicht zijn. De myelocystocelen treden meestal bij laterale spleten van de ruggewervels op en zijn veelal gecombineerd met defecten en asymmetrieën van de wervels, resp. verkortingen van den romp. Rachischise en spina bifida, zegt hij, zijn dingen, welke zich slechts onderscheiden in hun uiteindelijke vorm, maar niet in eersten oorsprong. Beide hebben een en hetzelfde moment gemeen, namelijk openblijven van de medullairplooï.

Ook de zuivere meningocele en de spina bifida occulta zijn gevolgen van deze zelfde stoornis; men zocht vroeger de grond voor het verschil niet slechts in wisselende intensiteit van de stoornis, maar ook in verschillende zetel en ongelijke deelname van de verschillende wanddeelen, namelijk de medullairbuis zelf,

de weeke en de harde vliezen, de ruggegraat, en de weeke uitwendige deelen. De afwijkingen van de wanden werden dan als primair of secundair aangezien; òf de hydrorrhachiszak zou zich vormen, omdat de ruggegraatswand op de slecht gevormde plaats geen weerstand kan bieden aan den normalen druk, òf een abnormale druk- of rekkraacht zou de groei en de vastheid van dien wand schaden en daardoor de uitpuilingen veroorzaken. En nu meent v o n R e c k l i n g h a u s e n te hebben aangetoond, dat de zwelling bij alle hiertoe behoorende afwijkingen door drukwerking veroorzaakt wordt. Bij de myelomeningocèle zien wij duidelijk, hoe de wand is uitgerekt aan de inplantingsplaats van de wortels.

Zoowel bij de myelomeningocèle als bij de myelocystocèle worden nu de vliezen erg gerekt zonder dat men echter een overeenkomstige verdunning van de arachnoidea vindt; integendeel is deze zeer verdikt en vormt zelfs dikke strengen en wanden. De subarachnoideale ruimte kan zelfs door allerlei vliezen meerkamerig worden. De wanden kunnen nu weer veelvuldig doorbroken worden en zodoende strengen vormen en arachnoideabalken, zoodat zich hierbij de veelvuldigheden van rangschikking kunnen herhalen, die wij juist voor de arachnoidea als specifiek kennen. Hoe komt dit?

Die dikte van de arachnoidea, zoowel als de vochtophooping zou door ontsteking het best te verklaren zijn. Behalve deze ontsteking komt er echter ook nog een ander moment bij, namelijk een te geringe weerstand van den wand; in alle gevallen van spina bifida heeft niet alleen het bot, maar volgens v o n R e c k l i n g h a u s e n ook de dura een defect, vermoedelijk ook bij de zuivere meningocele.

En wanneer dit zoo is, dan zou dit misschien de oorzaak kunnen zijn voor de exsudatie van het vocht. Immers de niet meegevende dura draagt voornamelijk den druk, die binnen heerscht en oefent bij toename van den binnendruk direct een tegendruk uit, waardoor de vaatlumina weer worden verkleind en daarmede de transudatie verminderd. Als de dura nu plaatselijk weg is, dan kunnen de vaten, vooral ten tijde van arterieele hyperaemie meer laten doorzweeten. Dit alleen is echter ook onvoldoende, want dan zou elke rachischise met uitpuiling moeten samengaan; de congestieve

stijging van de transsudatie hoort er bij. Als afscheidingsorgaan neemt hij dan een der vliezen aan en wel de arachnoidea bij meningocele of myelomeningocele, de pia bij myelocystocele.

Bij de laatste doet ook de area medullovasculosa mee, welke hier in den binnenkant van de buis zit; niet echter bij de myelomeningocele, want daar komt dit vocht op de oppervlakte.

Wij zien hieruit dus hoe von Recklinghausen aan de ontsteking een groote plaats inruimt bij de verklaring van de afwijkingen.

Dit alles echter slaat nu wel op de groei, maar niet op den eersten aanleg er van. Wat deze betreft zegt von Recklinghausen: het is onmogelijk de oude theorie, dat een hydromyelic de oorzaak zou zijn, streng te weerspreken, maar bewijzen er voor zijn er toch eigenlijk ook niet, wanneer hij zijn gevallen eens naziet; de hydrocephalus en de ruggēmergsafwijkingen zijn waarschijnlijk beide gevolg van eenzelfde oorzaak.

Zeker zijn er geen feiten, die er op wijzen, dat de hydromyelic of de hydrocephalus internus een zoo hooge druk ontwikkelen, dat de wand van de medullairbuis daardoor barsten zou. Deze defecten moeten dus wel op een stoornis berusten, die van huis uit in de embryonale aanleg van de vliezen optreedt.

De grondoorzaak van de heele stoornis treedt dan ook van het begin af aan op in de membrana reuniens, in den aanleg van de spier- en beenplaten, welke oorzaak plaatselijk de groei van die deelen vernietigt; ook de dura, welke zich reeds vroeg afzondert van de weeke vliezen en zich meer aansluit bij de beenspierplaten, deelt hierin (dit komt misschien overeen met de nieuwe opvatting, dat de dura uit het mesoderm ontstaat, terwijl waarschijnlijk de weeke vliezen hun oorsprong nemen uit den neuraalbuis zelf).

Maar ook met deze bewering komt men nog niet verder; hij bespreekt daarom ook nog speciale oorzaken hiervan, en noemt: persisteren van de verbinding tusschen medullairbuis en hoornblad. Hiervóór vond men nooit een bewijs, maar wel dikwijls het tegenovergestelde; 1ste ontbreekt bij de myelomeningocele, wat de meest voorkomende afwijking is, altijd de huid, en bij de myelocystocele, waar gewoonlijk wel huidbedekking aanwezig is, ontbreekt elke verbinding daarvan met de diepte.

Dat amnionstrengen het zouden doen, is ook geheel onbewezen en hij spreekt het tegen op grond van eigen onderzoekingen.

Lebedeff was het, die aan abnormale krommingen dacht van het embryo als oorzaak voor het verdwijnen van den dorsaalwand van de medullairbuis, waardoor ook zelfs het geheele merg in de lengte in tweeën gespleten kan worden, maar ook dit is nooit bewezen en ook toonde Lebedeff nooit aan, waardoor die groote krommingen ontstaan.

Von Recklinghausen gelooft, dat de stoornis eerder ligt in de vroegste periode van het blastoderm, waardoor de symmetrische helften elkaar niet bereiken of fouten hebben, welke hun groeienergie remmen en daardoor verkrommingen geven. En er moet vooral de aandacht op gevestigd worden, dat de spina bifida zoo erg dikwijls gecombineerd met defecten of vertraging in beenvorming in andere gebieden voorkomt. Ook het symmetrische van het defect, dat door den middellijn altijd in tweeën wordt gedeeld, wijst wel op een stoornis in den eersten aanleg. Blijft de mediane vereeniging van den bilateralen aanleg van den wervelkolom uit, dan ontstaan de rachischise en de myelomeningocele; blijft de groei van den wervelkolom in de lengte achter, terwijl de ruggemergsaanleg zich normaal verlengt, dan wordt deze laatste relatief te lang, knikt, zet uit en er vormt zich een myelocystocele.

Von Recklinghausen gelooft niet aan een te nauw amnion, welke afwijking oorspronkelijk door Panum bij misvormingen in het algemeen, daarna door Dareste en later door Perls bij hersenbreuken uitdrukkelijk als oorzaak is aangegeven.

Ook na het bestudeeren van de publicaties van von Recklinghausen vinden wij de hydrocephalus nog niet verklaard.

Wanneer wij nu de kinderen met spina bifida onderzoeken, dan treffen ons eenige dingen, die ik nader in het licht wil stellen. Veelal ziet men, dat een kind met een vrijwel normaal groot hoofd wordt geboren, maar dat later, al of niet na operatie van de uitpuilende zak het hoofd gaat groeien en er een waterhoofd ontstaat; de gevolgtrekking, die gemaakt werd bij de gevallen waar de hydrocephalus ontstond na de wegname van den zak ligt voor de hand. Men meende namelijk, dat met den zak resor-

beerende elementen waren weggenomen, welke nog juist in staat waren geweest, het normale evenwicht met de productie van de liquor in stand te houden. Men zal deze opvatting wel niet kunnen handhaven; al te vaak heeft men immers reeds gezien, dat het waterhoofd evenzeer optrad, wanneer men aan den zak niets veranderde en vooral het feit, dat men met de ventriculographie veelal kan aantonen, dat de hydrocephalus, zij het ook in geringe graad, reeds in zeer vroege stadia aanwezig is, ontnemt grond aan deze meening. Het blijft dan niettemin vreemd, dat de hydrocephalus gedurende het intrauterine leven zich zoo weinig ontwikkelde en dat later, na de geboorte, de groei van het hoofd in een zoo snel tempo gaat, maar dat zal wel komen, doordat de druk van het vruchtwater evenwicht maakte met den druk van den liquor in den zak (zie later).

Ik mag hier misschien in dit verband een opvatting inlasschen omtrent de groei van het waterhoofd in het begin van zijn ontstaan en later.

Fraser en Dott meenen, dat de uitrekking van den schedel, nadat deze eenmaal een bepaalde graad heeft bereikt, sneller kan gaan, omdat nu, door de eenmaal veranderden schedel minder weerstand wordt uitgeoefend tegen den te hoogen binnendruk; sommige waarnemingen, waarbij ze zagen, dat een schedel in het begin van de ziekte in twee maanden tijd slechts een inch groeide, terwijl later een vergrooting van 4.25 inches in zes weken werd bereikt, spreken voor hunne opvatting.

Men heeft ook wel gevallen waargenomen, waar de meningocele-zak was gaan lekken; dagen en weken achtereen bestond er een vrij groote vochtstroom en het hoofd groeide gedurende dien tijd absoluut niet; maar toen de zak werd weggenomen en het defect werd gesloten, trad de zeer snelle groei op, die tot een laetaal einde voerde.

Niet altijd en hierop vestig ik nadrukkelijk de aandacht, lekt het zoo snel uit de zak. Quincke beschrijft een geval, waarbij uit het lumbaalkanaal het vocht slechts heel langzaam afdruppelde, niettegenstaande zeer sterke vergrooting van 't hoofd.

Wanneer wij nu de patiënten nauwkeurig onderzoeken, dan zien wij het volgende: meestal worden ze ons al vrij kort na de geboorte gebracht, met een vrijwel normaal groot hoofd; de fontanellen

zijn wijd open, de spanning er in is lang niet altijd van dien aard, dat wij van een zeer hoogen druk kunnen spreken. Ook de zak op den rug is absoluut niet altijd sterk gespannen; men vindt deze integendeel vaak genoeg grootendeels samengevallen en in plooien liggende (ik denk hier natuurlijk aan het geval, dat de wand van den zak onbeschadigd is en sluit de gevallen, waar deze door een of ander trauma of door ontsteking is geperforeerd uit). Wanneer wij de patiënt dan naar zijn bed brengen en den volgenden dag weer onderzoeken, dan vinden wij de zak meermalen sterk uitgezet en geheel ontplooid, terwijl bij betasten de druk er in naar schatting gelijk is aan dien in den schedel. Het is dan meestal weer vrij gemakkelijk mogelijk, den zak door druk te ontledigen, waarbij het vocht naar de schedelholte ontwijkt, zooals gemakkelijk herkenbaar is aan den grooten fontanel, waarvan de spanning zeer sterk toeneemt; het kind reageert op deze handeling ook met allerlei teekenen van ongenoegen.

Wanneer wij nu echter verwachten, dat bij opheffen van den druk op den zak het vocht weer direct zal terugkeeren en den zak weer zal vullen, dan hebben wij het mis; niettegenstaande de intracranieele druk zeer verhoogd is en de zak geheel slap, blijft deze leeg en eerst uiterst langzaam, vaak eerst na meerdere uren worden de vulling en de uitzetting weer als voorheen. Blijkbaar kan de liquor wel gemakkelijk van beneden naar boven worden verdrongen, maar van den schedel naar het ruggegraatskanaal is de weg niet open. Het maakt zeer beslist den indruk, alsof er hier een klepmechanisme bestaat, dat slechts in een richting, namelijk van uit het spinaalkanaal naar boven een snelle vloeistofstroom mogelijk maakt. Meermalen puncteerde ik tegelijkertijd de ventricels en den meningocelzak met naalden, waaraan ik slangetjes van 1 Meter lengte verbond, welke waren voorzien van een trechtertje. Ik kon dan de vloeistof uit de ventricels aftappen en deze in het trechtertje naar den meningocelzak laten loopen; het vocht stroomde dan vlot naar binnen en kwam weer in de ventricels, waar het weer uitliep en weer in den ondersten trechter werd ingebracht. Het was aldus mogelijk een onderbroken stroom van beneden naar boven tot stand te brengen; in omgekeerde richting ging dit echter niet; wanneer

ik de myelocelozak leeg zoog en daarna het vocht in de ventricels spoot, had dit geen invloed op de snelheid, waarmede de zak zich vulde; ook wanneer ik een hooge druk had bereikt, waarbij ik het bracht tot 100 c.M. water, had dit heel geen uitwerking. Blijkbaar bestond er een ventiel, dat als afsluitend in één richting werkte, zij het ook misschien, dat het geen absolute afsluiting in die eene richting gaf, want na meerdere uren was de zak weer gevuld.

Ook door injectie van kleurstoffen kon dit aangetoond worden. Spoot ik deze in den zak, dan kon ik, wanneer ik wat zout water naspoot, of de zak leegdrukte, direct daarna door den fontanel gekleurde ventricelliquor aspireeren. Hier bestaat dus beslist een toestand, die wij normaal niet kennen; normaal behoort toch, wanneer wij aannemen, dat er een vrije communicatie is, het vocht in beide richtingen even gemakkelijk verplaatsbaar te zijn.

Wat is de oorzaak van dit klepmechanisme? Zou hierin misschien de oorzaak kunnen schuilen voor het ontstaan van het waterhoofd?

Mijns inziens ligt het voor de hand de afwijking, die wij kennen aan cerebellum en verlengde merg, de afwijking van Arnold en Chiari hiervoor aansprakelijk te stellen. Bij meerdere van mijn patiëntjes met spina bifida heb ik gelegenheid gehad de toestand in den streek van het groote achterhoofdsgat in oogenschouw te nemen, veelal alleen bij de obductie en dit vooral in de eerste gevallen, die ik waarnam, maar later, toen ik meende te mogen trachten de stoornis operatief te behandelen, ook gedurende het leven.

En wanneer wij dan zien, hoe de anatomie in die streek is, dan worden wij zeer versterkt in de meening, dat wij hier den bron vinden voor veel secundair optredende afwijkingen.

Bij de obductie of bij de operatie vinden wij, dat de geheele ruimte, die in het foramen occipitale magnum en in het bovenste deel van het ruggegraatskanaal beschikbaar is, door weefsel wordt ingenomen. Wanneer wij in normale gevallen de squama occipitalis tot in het foramen occipitale magnum hebben weggenomen en wij openen de dura, dan komen wij in de groote cisterna; daarvan is hier echter niets te zien, want tegen de dura ligt een dikke weefselmassa aangeperst, welke bij openen van de dura direct naar achteren uitpuilt. Deze massa is verschillend van uiterlijk.

maar maakt meestal den indruk van cyanotisch gestuwd, sterk vaatrijk weefsel. Het is niet uit de opening naar buiten te brengen en pogingen om de cisterna magna of den vierden ventricel te zien te krijgen, mislukken meestal, doordat deze weefselmassa als een geheel deze ruimten opvult. Aan den bovenkant is geen begrenzing te zien, maar gaat de massa over in het cerebellum, dat met een punt in het spinaalkanaal reikt. Hoe ver deze pathologische vormsels zich naar beneden uitstrekken, is niet principieel te zeggen en ik heb ze dan ook met zeer verschillende uitbreiding gezien, soms tot C. 3, soms tot C. 7, maar meestal tot C. 5.

Wanneer wij dit weefsel trachten vrij te leggen, teneinde het te extirpeeren, dan moeten wij de bogen van meerdere wervels daarvoor wegnemen. Wij komen dan hooger of lager wel aan den grens; met een stompe rand eindigt de massa vrij plotseling, waarna wij het ruggemerg zien liggen. (Zie de foto's achterin).

Op het eerste gezicht is het reeds duidelijk, dat deze massa tezamen met het ruggemerg de geheele ruimte zoo stijf opvult, dat het wel als een stop moet werken en is dan ook het ventiel-mechanisme wel duidelijk. Bij meerdere druk in het spinaalkanaal wordt het weefsel eenigszins naar boven gelicht, waardoor het vocht naar boven kan ontsnappen, maar wanneer het eenmaal in den schedel is aangekomen, dan zit het daar ook gevangen, want de intracranieele druk zorgt er nu wel voor, dat de terugkeer onmogelijk is, doordat het weefsel, cerebellum en merg, naar beneden worden geduwd en de opening afsluiten. Evenzoo is gemakkelijk te begrijpen, dat toename van den intracranieelen druk gepaard moet gaan met steviger afsluiting en dat omgekeerd bij afname van den intracranieelen druk de afsluiting minder volledig zal zijn.

In het algemeen kunnen wij nu zeggen: hoe grooter het verschil is tusschen den druk in den schedel en dien in den zak en wel natuurlijk in dien zin, dat de eerste den laatsten overtreft, des te steviger is de afsluiting. Wanneer dus de druk in den schedel op een of andere manier lager wordt gemaakt, wordt in zekeren zin het weefsel uit het achterhoofds gat gelicht en wordt de afsluiting minder vast. Dit zal waarschijnlijk wel de verklaring zijn voor het volgende feit: Ook bij deze kinderen werden natuurlijk encephalogrammen gemaakt, waarbij lucht in de ventricels werd

gebracht ter vervanging van de liquor; daarbij werd altijd minder lucht ingebracht dan er liquor werd uitgenomen; de afsluiting werd dus losser. Nu wordt het kind ter bepaling van de door-gankelijkheid van den aquaeductus en den vierden ventricel met het hoofd omlaag gehouden; de drukverhoudingen worden dus geheel omgekeerd; de hydrostatische druk werkt juist andersom als onder normale omstandigheden; daardoor wordt de inklemming, als ik het zoo mag noemen, nog losser en kan het zelfs voorkomen, dat bij deze houding de lucht in het wervelkanaal terecht komt en op de röntgenfoto ook zichtbaar wordt. Dit lijkt mij een sterk argument voor de opvatting van dit door mij aangenomen mechanisme.

De vraag is nu of de verschijnselen er mede te verklaren zijn. Is het mogelijk dat het waterhoofd er een gevolg van is? Dit lijkt mij beslist wel het geval te zijn. In het obductiepreparaat zien wij, hoe de abnormale weefselmassa de ruimte, die door het merg en het verlengde merg wordt vrijgelaten, geheel vult. Het weefsel dringt zich tegen deze normale deelen aan, zoodat de vierde ventricel niet als ruimte is waar te nemen; men kan de plaats, waar deze behoort te zijn slechts vaststellen door de grens te bepalen van het normale en het pathologische weefsel, maar een eigenlijke ruimte is er niet.

Zoo kan men dus begrijpen, hoe de vochtstroom, na den aquaeductus gepasseerd te zijn, voor een onoverkomelijke hindernis komt; dat zodoende een waterhoofd kan ontstaan, behoeft geen betoog. En ook al namen wij aan, dat het vocht den vierden ventricel nog wel kon bereiken, dan toch moeten wij nog wel besluiten, dat het niet mogelijk zal zijn, om zich vandaar over de normale gebieden te verbreiden, doordat de samendrukking van de verschillende weefsels hier wel een afsluiting moet teweeg brengen.

Het is natuurlijk de vraag of dit bepaald een absolute afsluiting moet zijn. Zeer waarschijnlijk zal er wel langzamerhand wat vocht naar de basale cisternen kunnen ontsnappen, zooals het ook langzamerhand ontsnapt naar het spinaalkanaal, wat wij immers kunnen zien aan het geleidelijk vol loopen van den meningocelzak. Ik wijs hier nog eens op het groote verschil in samenstelling, dat men soms vindt tusschen het vocht uit de ventricels en dat uit den zak.

De graad van afsluiting kan misschien wel zeer verschillend zijn bij de diverse patiëntjes en misschien is wel daaruit te verklaren, dat bij het eene het waterhoofd zich zooveel sneller vormt en vergroot dan bij het andere.

Evenzoo kunnen we zoo de gevallen verklaren waar het waterhoofd eerst optrad, maar daarna spontaan tot stilstand kwam. Misschien zijn dit wel gevallen, waar zich, zij het ook laat, langs de prop een normale vochtstroom ontwikkelde.

Wij kunnen nu misschien met deze opvatting nog wel meer feiten verklaren, die wij zagen, maar die ons onbegrijpelijk waren. Letten wij b.v. in de eerste plaats eens op de waarneming, dat zoo dikwijls na de operatie en de plastische sluiting van de spina bifida het waterhoofd zich snel vormt resp. vergroot.

Langen tijd heeft men de meening voorgestaan, dat de hydrocephalus zich slechts na en door de operatie vormde. Men heeft daaruit zelfs vrij vèrgaande conclusies getrokken, welke voor een deel geheel foutief zijn en die dan ook òf verlaten zijn, òf nog slechts door weinigen voorgestaan worden. Zoo b.v. zou men de spina bifida niet al te vroeg moeten opereeren, omdat bij de vroege operatie hydrocephalus zou volgen en dus de prognose voor de kinderen slecht is, terwijl, wanneer men eerst eenige jaren wacht en pas daarna opereert, het percentage der optredende waterhoofden en dat der postoperatieve doodsgevallen belangrijk kleiner zou zijn. Het is wel duidelijk, dat dit een drogreden is.

Wanneer wij de kinderen niet direct opereeren, dan ontwikkelt zich bij een zeer groot aantal een waterhoofd; misschien wel in alle gevallen, waar het met operatie ook gebeurd zou zijn, maar misschien is het aantal wat minder; en wel mogelijk is het, dat het met de operatie wat vlugger optreedt. Deze kinderen gaan dus alle te gronde en komen volgens de genoemde opvatting niet voor operatie in aanmerking. Bovendien zijn er onder degene, die geen waterhoofd krijgen, natuurlijk heel wat, die aan andere gevolgen van hun afwijking te gronde gaan, en wel aan infectie, welke op den langen duur haast niet te vermijden is. Bijna steeds treedt op een bepaald oogenblik een voedingsstoornis van den zak op, welke door een licht trauma veroorzaakt wordt, misschien door den druk, doordat het kind er telkens op ligt en welke tot perforatie voert; dan treedt er steeds een meningitis, gewoonlijk

een snel langs het ruggemerg opstijgenden vorm op, welke aan het leven een einde maakt. Het voortdurend nat zijn maakt de kans daarop wel zeer groot en ik verwonderde mij er altijd over, hoe de doorzichtige membraantjes het als regel nog zoo lang konden uithouden. Bij dergelijke gevallen, waarvan ik er zelf eenige waarnam, vinden wij meestal een heftige ontsteking aan de basis van de hersenen.

Het is dus wel te begrijpen, dat, zoo men op deze manier zijn aanwijzing tot operatie stelt, het allergrootste deel van de ziektegevallen van operatie wordt uitgesloten en dat alleen de meest gunstige gevallen een kans krijgen.

Volgens Sharpe sterft 90 % der kinderen met spina bifida in het eerste levensjaar, zoo ze niet worden geopereerd.

Maar zouden de gevallen die na 2 jaar wachten nog geen waterhoofd hebben, ook bij vroege operatie van de meningocoele misschien niet zijn vrijgebleven?

Eenige opvattingen betreffende de operatietijd laat ik hier volgen.

Billroth heeft indertijd een beslist noli tangere uitgesproken voor de spina bifida wegens de infectiekansen. Dit is natuurlijk geen standpunt meer.

Vaglio vond onder 23 gevallen 9 maal hereditaire lues; hij waarschuwt zeer tegen te vroeg opereeren.

Bayer waarschuwt op grond van zijn ervaringen er voor, dat men een spina bifida, gecombineerd met hydrocephalus, niet mag opereeren en Muscatello sluit zich daarbij aan.

Beckman en Adson willen ook pas opereeren, wanneer er òf geen waterhoofd is, òf wanneer het stationair is; wanneer het nog groeit, willen zij eerst trachten het stationair te maken b.v. door herhaalde balkpunctie, eventueel met achterlating van zijden draden om een zoogenaamde permanente drainage te krijgen.

Scheffelaar Klots neemt deze opvatting grootendeels van hem over. De meest gunstige leeftijd zou die zijn tusschen 9 maanden en 2 jaar; men zou zelfs goed doen, tot het einde van het 2de jaar te wachten, omdat men vaak de hydrocephalus in den loop der eerste twee levensjaren stationair ziet worden. Voor de balkpunctie's echter voelt Scheffelaar Klots in deze gevallen niet zooveel, omdat wij hier te maken zouden

hebben met hydrocephalus externus, waarbij vrije uitwisseling bestaat tusschen cerebraal- en lumbaalvocht; hij voelt daarom meer voor herhaalde punctie's van den meningocelezak. Het zal duidelijk zijn, dat dit niet voor alle gevallen geldt.

Hennemann beschreef een geval, waarbij hij een peergroote spina bifida 3 maal om de week leegzoog en daarna telkens een spuitje joodtinctuur met absolute alcohol inspoot, waarna de zak samengevallen bleef. Het is te begrijpen, dat deze methode vrijwel nergens toegepast wordt; overigens moet dit wel een vorm van spina bifida met ventielafsluiting aan het achterhoofds gat zijn geweest, anders zou vermoedelijk de zak niet zoo mooi leeg te zuigen zijn geweest.

Boettcher bewerkte 64 gevallen van spina bifida, waarvan er 39 geopereerd werden; 10 ervan vallen af wegens onduidelijke rubricceering. Bij de pasgeborenen, welke op den leeftijd van 2 tot 14 dagen geopereerd werden, stierven er 8 aan de operatie; op lateren leeftijd werd de sterfte minder. Dit zou een nadeel zijn van de vroegoperatie. Voor de prognose is ook van belang de localisatie van de wervelspleet; hoe lager deze zit, des te beter zou de prognose zijn. Het gunstigst zouden dan ook die gevallen verlopen, waar de spleet buiten het bereik van het merg ligt, dus bij het sacrum of de onderste lendewervel. Dit lijkt mij een vreemde opvatting, want daar zit bij het ontstaan van de aandoening toch ook merg. „Naturgemäsz", zegt hij, „kann es sich hier nur um eine Ausstülpung der Häute allein handeln, die natürlich auch die in diesem bereich vorhandenen Nervenstrangen in Mitleidenschaft gezogen haben kann". Dit gaat natuurlijk niet op en is ook niet de vaste meening van Boettcher. De myelomeningocele beschouwt hij als een hopelooze vorm. Gevaren voor ulceratie of barsten van den zak maken vroege operatie volgens hem noodig.

Broca wil slechts in enkele gevallen opereeren, uit vrees voor postoperatieve hydrocephalus, namelijk slechts dan, wanneer de kinderen zonder stoornis van het intellect meerdere jaren oud zijn geworden en wanneer de huidbedekking van den zak normaal is. Dat hij bij deze indicatiestelling zelden opereert zal duidelijk zijn.

Vermoedelijk zal de waarneming, dat het waterhoofd zich na de operatie zoo snel ontwikkelt, niet geheel foutief zijn. Is het

niet mogelijk, dat de aanwezigheid van den zak een bijzondere invloed heeft, waardoor de vorming ervan tegengehouden wordt? Het lijkt mij, dat ook dit bevestigend moet worden beantwoord. De groote zak bevat ook vocht onder druk, en wel een druk, die eenigszins, zij het ook misschien niet geheel, evenwicht houdt met den intracranieelen druk en die de afsluiting aan het foramen magnum daardoor wat minder vast maakt. Maar, zal men mij direct tegenwerpen, wanneer we den zak wegnemen zal toch in het spinaalkanaal ook wel vocht staan, onder een druk, die vergelijkbaar is met dien in den zak. Inderdaad is dit ook zoo, maar er is nog iets anders, dat ik ook beschouw als een waardevol middel ter voorkoming van hydrocephalus en wel dit: de zak staat voortdurend bloot aan meer of minder sterke drukveranderingen van buiten af. Wanneer de patiëntjes worden verbonden, gewassen, gevoed en wat al niet meer, dan bestaat de mogelijkheid en ook vermoedelijk wel de zekerheid, dat telkens eenige druk op den zak wordt uitgeoefend, waardoor telkens de afsluitende weefselmassa iets wordt omhoog gelicht en als het ware de inklemming wordt opgeheven of althans losser gemaakt en waarbij dus telkens de mogelijkheid wordt gegeven voor het ontsnappen van vocht uit de ventricels naar de subarachnoideale ruimten. Twee waarnemingen zijn er, die ik bij mijn patiëntjes deed, en welke dit inderdaad aannemelijk maken; ten eerste komt een deel van in den zak ingespoten lucht soms op de hersenoppervlakte terecht, en ten tweede is de uitscheiding van kleurstof, ingespoten in den zak soms veel sneller dan die van kleurstof, ingespoten in een ventricel. (Zie spina bifidapatiëntje W. K. No. 8). Wordt nu de zak geopereerd, dan komt eerst het feit van de operatie, waarbij het vocht geheel afloopt en de druk in het wervelkanaal dus gelijk wordt aan dien van de buitenlucht, zoodat dus het cerebellum en zijn aanhangsels naar beneden worden gedrukt. Het lijkt mij mogelijk, dat dit op zichzelf al de laatste stoot geeft, om tot volkomen afsluiting te geraken. Misschien zal er nog langeren tijd wat vocht door de open gebleven ruimte naar buiten siepelen, maar het is ten zeerste de vraag of dit een dergelijken druk zal bereiken, dat het eenigen belangrijken tegendruk zal vormen tegen den intracranieelen druk. Immers ook in het lumbalkanaal wordt liquor, zij het ook in

geringe mate, geresorbeerd. Brouwer meent in 1930, ook op grond van resultaten van de proef van Queckenstedt, dat in het niveau van het ruggemerg overgang van liquor in het veneuse apparaat voorkomt.

Men kan mij nu ook nog het volgende tegenwerpen: meerdere gevallen zijn bekend, waar dit mechanisme blijkbaar niet bestond. Het komt b.v. voor, dat de zak barst en voortdurend vocht blijft afloopen; het hoofd neemt gedurende dezen tijd niet in omvang toe; wanneer nu echter de zak wordt gesloten, waardoor dus de uitvloed moet ophouden, dan treedt vrij acuut de hydrocephalus op. Deze waarneming is natuurlijk juist. Maar ik wil ook niet voor alle gevallen van hydrocephalus bij spina bifida de ventielwerking in het foramen magnum als oorzaak aangeven. Andere oorzaken komen zeker te gelegener tijd ook voor. Wij zien immers de spina bifida met myelomeningocele met allerlei andere afwijkingen van de hersenen gecombineerd voorkomen, welke afwijkingen eveneens de vochtretentie kunnen verklaren. Prof. Dr. Corn. de Lange vond b.v. bij eenige door haar onderzochte patiënten heel andere oorzaken, n.l. eenmaal misvorming van het caudale deel van den aquaeductus Sylvii en van den vierden ventrikel, een andermaal een cyste, uitgaande van het dak van de middenhersenen; de aquaeductus Sylvii eindigde caudaalwaarts blind en het caudale deel van den vierden ventrikel was geoblitereerd.

Dan waren eenmaal de aquaeductus en het begin van den vierden ventrikel door een groote vena dichtgedrukt, was er dus een vaatanomalie; terwijl zij ten slotte ook eens de aquaeductus door een gliamembraan afgesloten vond.

Zij is ook van meening, dat de hydrocephalus er al bij de geboorte, dus vóór het opereeren van den zak is. Een van hare conclusies luidt: Indien hydrocephalus en spina bifida tegelijk voorkomen, is de hydrocephalus niet secundair aan de spina bifida en evenmin veroorzaakt sluiting van den zak de hydrocephalus.

Vaak genoeg is de hydrocephalus niet van het interne type en wanneer dit het geval is, wanneer wij moeten aannemen, dat het vocht langs een of anderen weg in de basale cisternen kan komen, dan is daarmee het ventielmechanisme minder zeker geworden. Ik zou dan ook de besproken ontstaanswijze van het waterhoofd slechts voor een deel der gevallen willen aangenomen zien.

Ook het volgende moeten wij in aanmerking nemen: Wanneer wij de liquor uit den zak wegdrukken of door punctie verwijderen, dan is vaak eerst na vele uren de zak weer gevuld. Is dit nu liquor, die daar in zit, is dit vocht, dat uit de ventrikels is gekomen en langzaam langs de prop naar beneden siepelde of kan het ook wat anders zijn? Bij het laatste geval, dat ik onderhanden kreeg, onderzocht ik de liquor uit de ventricels en die uit den zak op suiker en eiwit en ik vond: voor de meningocèle: suiker 0.021 % en eiwit 0.775 %; voor de ventrikel: suiker 0.086 % en eiwit 0.175 %. Wij zien dus, dat het eiwitgehalte van het meningocèlevocht bijna $4\frac{1}{2}$ maal zoo groot was, als dat van de echte liquor, terwijl het suikergehalte slechts $\frac{1}{4}$ deel bedroeg. Mogelijk is er dus een heel andere bron, die het vocht in den zak levert en het is best mogelijk, dat dit de gestuwde plexus in het achterhoofds gat is; of kan het de zak zelf zijn?

Een belangrijke vraag is, of wij klinisch iets van het ventiel kunnen bemerken. Is het mogelijk, de gevallen van andere te onderkennen? Vermoedelijk wel. Door het feit, dat ik hierboven al aangaf, namelijk de gemakkelijkheden, waarmee wij de meningocèlezak naar den schedel kunnen leegdrukken, terwijl het daarna heel lang duurt, voordat hij zich weer vult, en verder door de mogelijkheid, steeds vocht in den zak in te spuiten en dit uit de ventricels weer te verwijderen, terwijl de omgekeerde weg onmogelijk is en vergrooing van den intracranieelen druk hierop geen invloed in gunstigen zin uitoefent.

En opent dit dan nog gezichtspunten voor de behandeling? Misschien is ook dit mogelijk. Ik heb op verschillende wijzen getracht het ventielmechanisme onwerkzaam te maken en wanneer men aanneemt, dat het veroorzaakt wordt door een stop, die zelf conisch toegespitst, in een kegelvormigen ring past, dan volgen hieruit twee manieren: de eerste manier, die ik ook in den aanvang trachtte uit te voeren, is dat men beproeft de stop kleiner te maken. Misschien is dit in meerdere gevallen uitvoerbaar, maar gemakkelijk is het niet. Eenige malen heb ik deze operatie verricht op de volgende manier: Een deel van de squama occipitalis tot in het foramen magnum is gemakkelijk weg te nemen; vervolgens worden de bogen van eenige halswervels verwijderd. Ook dit baart geen groote zorg; met een eenigszins stevige been-

schaar laten de teere boogjes zich gemakkelijk klieven en verwijderen. Het openen van de dura gaf soms moeilijkheid: in een geval heb ik n.l. veel last gehad van den sinus marginalis; het was me niet mogelijk, ergens dura te openen zonder in een heftig bloedend vat terecht te komen. Ook nadat ik de hersendruk door ventrikelpunctie sterk verminderde, kon ik de bloeding niet meester worden en dit patiëntje is me dan ook daardoor ontvallen. (Zie spina bifidapatiënt No. 14, J. C. den D.). Was hier misschien een abnormale vaatontwikkeling aanwezig?

Maar ook wanneer men de dura eenmaal geopend heeft en men heeft de abnormale weefselmassa voor zich liggen, is de zaak nog niet gewonnen; de massa zit niet los, maar is door meerdere weefselbundeltjes met de omgeving, speciaal met het merg en met het verlengde merg verbonden, en deze los te maken is lastig en gevaarlijk.

Het is zaak zooveel wervelbogen weg te nemen, dat men de onderkant van het abnormale weefsel ziet, met het daar vóór liggende verlengde merg. Soms kan dan, voorzichtig prepareerend, de abnormale massa uit zijn omgeving los gemaakt worden, wanneer men heel voorzichtig met een scherp mesje of schaartje de verbindingen met het merg klieft; want doet men dit niet, dan zou men de weefseltuit uit het wervelkanaal moeten trekken, waardoor groot gevaar ontstaat dat men al te groote kracht op het merg uitoefent en speciaal op het maken van scheurtjes erin. En ook, wanneer men den onderkant van de tuit heeft bereikt, moet men nog zeer voorzichtig zijn, als men deze zal gaan wegnemen. Het is n.l. niet altijd duidelijk, of men een uitlooper van het cerebellum resp. gestuwde plexus chorioideus voor zich heeft, of dat de tuit bestaat uit een deel van het vervormde ruggemerg zelf. In het eerste geval mag extirpatie verricht worden, in het tweede is dit natuurlijk absoluut ongeoorloofd.

Ik heb deze ervaring eenmaal opgedaan bij een kind met een spina bifida en een zeer groot waterhoofd, waar ik duidelijk meende te zien, dat de weefselmassa uit een cerebellumverlenging bestond; zoodra ik deze echter begon weg te nemen, stierf het kind acuut.

Vele dunne membraantjes, die dikwijls aan den achterkant van deze pathologische vormsels loopen en deze als het ware met een

sluier bedekken en aan elkaar verbinden, kunnen het herkennen zeer moeilijk maken. Het is dan ook niet onmogelijk, dat deze ingreep zal blijken een te groot risico met zich te brengen.

Gelukkig echter heeft men de kans er ook nog op een andere manier te komen, n.l. niet door den stop te verkleinen, maar door den conischen ring te vergrooten, wat dus gebeuren kan, door een deel van den achterhoofdsschelp tot in het achterhoofds-gat met de bogen van meerdere wervels te verwijderen. Ook hierdoor moet het immers mogelijk zijn de ventielsluiting defect te maken.

De moeilijkheid hierbij is, dat men liefst zoover naar beneden moet gaan, dat bepaald het geheele zieke deel naar achter kan uitwijken; om dit te beoordeelen mag men natuurlijk de dura in het ruggemergskanaal in de lengte openen; dit zal tevens aan den ingreep nog meer kans op succes geven. Na mijn ervaring bij het kindje T. K. (patiëntje No. 19) meen ik dit zelfs als noodzakelijk te moeten beschouwen. Hier toch bestond een zeer groot foramen occipitale; zoowel op de X-foto als later bij de obductie werd dit vastgesteld. Ik meende eerst, dat hier dus vermoedelijk ruimte genoeg zou zijn, om ook in geval van aanwezigheid van een tuit een vlotte vochtstroom in beide richtingen te waarborgen. Het bleek echter, dat de dura ter hoogte van het achterhoofds-gat niets wijder was dan normaal en als een snoerende ring om merg en tuit heen sloot. (Zie foto's pat. T. K., 32, 32a en 33).

Willen we dus de ventielwerking onmogelijk maken, dan moeten we beslist de dura klieven, zeker ter hoogte van het achterhoofds-gat; mogelijk is het, dat meer naar beneden de inklemming minder wordt en dat we dus de dura mater spinalis intact zouden kunnen laten. Ik waag het echter niet, me daar met zekerheid over uit te laten.

Men kan deze laatste operatie, die zich in plaatselijke gevoelloosheid gemakkelijk laat uitvoeren, heel op zijn gemak verrichten. De kinderen verdragen het heel goed. Onnoodig te zeggen, dat groote voorzichtigheid bij het hanteeren der patiëntjes in den eersten tijd een dringende eisch is.

Maar nu doet zich direct nog weer een andere vraag voor en wel deze: Wanneer de ventielsluiting weg is, mag men dan met zekerheid rekenen op een normale liquorstroom en een normale

resorbtie? Het is niet onmogelijk, dat zich hier weer nieuwe moeilijkheden opdoen.

Het is goed, even een uitstapje te maken in een gebied, dat nog vager is, dan wat ik zoo juist aanroerde en wel op dat van het ontstaan van de afwijking. Zooals we al bespraken in vorige hoofdstukken, is het ruggemerg bij zijn aanleg even lang als het wervelkanaal, maar wanneer de vrucht groeit en later het kind groeit, blijft de lengte van het merg langzamerhand meer en meer achter bij die van het wervelkanaal met het bekende gevolg, dat het einde van het merg relatief hooger komt te liggen.

Onderzoekingen van R a n k e toonden aan, dat de conus medullaris in den vijfden en zesden maand van het foetale leven opgestegen is tot in het lumbaalkanaal en zich bij de geboorte reeds ter hoogte van den derden lendenwervel bevindt. Wij zien dus, dat reeds in den vijfden maand en reeds veel eerder het onder-einde van het merg belangrijk omhoog gestegen behoort te zijn; dat is dus ook op den tijd, dat volgens de onderzoekingen van W e e d de liquor zijn weg vindt uit het tot dien tijd afgesloten ventrikelsysteem en zich volgens dienzelfden onderzoeker nu een weg baant in het mesenchymale weefsel, dat de hersenen omgaf. Het vocht woelt zich steeds verder daarin, maakt de mazen ervan wijder open, doet de tusschenschotten meer en meer verdwijnen en werkt zoo mede aan de vorming van de subarachnoideale ruimten op de hersenconvexiteit.

Met welke mogelijkheden moeten we nu bij de spina bifida rekening houden?

Het merg kan hier niet opstijgen, want het zit op een bepaalde plaats aan de wervels of aan de deze bedekkende deelen vastgegroeid. Het kan nu wel niet anders, of hierdoor moet een tractie worden uitgeoefend aan het geheele merg. Als gevolg hiervan moeten we weer met twee mogelijkheden rekening houden; in de eerste plaats kunnen we aannemen, dat het heele merg langer wordt dan normaal, zonder dat er bij het achterhoofdsgat van de trekkracht nog iets gemerkt wordt; maar ook kan het zijn, dat de verlenging van het merg niet of onvoldoende plaats vindt, waardoor het bovendeel van het merg wel in het kanaal wordt getrokken.

Over de eerste mogelijkheid kan ik geen gegevens verschaffen,

maar vermoedelijk zal verlenging van het merg wel degelijk plaats vinden; als dit niet het geval was, dan zou het bovineinde zoover in het kanaal moeten worden getrokken, dat een nog veel grooter deel, dan op het oogenblik reeds het geval is, er in terecht zou komen. Wanneer we eens nagaan, hoe ook bij de spina bifida occulta het merg resp. de weeke vliezen met de omgeving (myolipofibroom, v. Recklinghausen) vergroeid zijn, en hoe deze menschen toch den volwassen leeftijd bereiken, terwijl bij hen veelal het onderende van het merg vele centimeters lager ligt dan normaal, dan is het ondenkbaar, dat dit mogelijk zou zijn, zonder verlenging van het merg. Maar dan zal ook tractie aan het bovineinde moeten worden uitgeoefend.

Ik stel me nu voor, dat het mogelijk is, dat daardoor de afwijking van Arnold verklaard kan worden. Het zou wensche-lijk zijn, ten einde dit geheel uit te maken, vergelijkende studies te maken van het normale merg met zijn uittredende zenuwwortels en de richting, waarin deze verlopen naar de foramina intervertebralia en van de verhoudingen bij de spina bifida, en dit alles dan terwijl er tevens rekening zou moeten worden gehouden met de lengte der ruggengraten zelf in de verschillende omstandigheden; dit in verband met wat von Recklinghausen soms vond bij myelocystocelen n.l. verkorting van den romp; daardoor zou het mogelijk worden, de juiste plaats van den vierden ventricel of van de plaats, waar deze behoort te zijn, vast te stellen.

Wanneer we als zeker aannemen, dat de tractie inderdaad wordt uitgeoefend, en als gevolg heeft, dat de deelen, die zich uit het metencephalon en het myelencephalon ontwikkelen, naar omlaag worden gehaald in het wervelkanaal en daar in zekeren zin inklemmen, dan kunnen we weer wat verder komen met een verklaring van de afwijking. We kunnen dan begrijpen, hoe de plexus choriodeus ventriculi quarti niet op zijn plaats zit, maar in het te nauwe wervelkanaal; we kunnen dan begrijpen, hoe deze plexus gestuwd wordt en door de chronische bloedovervulling van een mooi dun vliezig orgaan in de dikke geklonterde, bijna massieve blauwroode tuit verandert.

En misschien is het dan ook wel te begrijpen, hoe het komt, dat het merg in zijn bovineinde soms zoo ver openligt. Veelal is dit n.l. misschien slechts schijn en ligt het niet verder open

dan normaal, doch is het openliggende deel slechts verlengd en van vorm veranderd door de tractie.

Ik herinner hier nog eens aan de opvatting van Muscatello; deze noemde de afwijking een myelocyste; is het niet mogelijk, dat deze opvatting geheel juist is? In normale gevallen ontwikkelt zich hier uit het myelencephalon een soort van myelocyste, die tot den vierden ventricel wordt. Wat in de pathologische gevallen gevonden wordt, zou dan slechts een ziekelijk veranderde myelocyste zijn.

Maar wat kunnen de verdere gevolgen van dit alles zijn? We zagen, hoe bij de normale ontwikkeling, volgens Weed zich in een bepaalden tijd van het intrauterine leven de opening vormt in het dak van den vierden ventricel, of zoo men dit nog te hypothetisch vindt, hoe dan toch op een of andere manier het vocht uit den vierden ventricel in de omgeving doordringt en meehelpt aan de vorming van de subarachnoïdeaalruimten. Ik stel me voor, dat het mogelijk is, dat dit onder deze pathologische omstandigheden anders is geworden. Myelencephalon en metencephalon worden in het ruggegraatskanaal getrokken en daar veel te sterk op elkaar gedrukt, deels doordat de ruimte daar primair te nauw is, deels doordat de opvolgende stuwung met secundaire weefselzwellung de ruimteverhouding nog ongunstiger maakt. Het dak van den vierden ventricel is niet een mooi teer vlies, maar is de dikke angioomachtige massa, waarin de plexus chorioideus is veranderd. Hierin ontstaat geen opening en het ventricelsysteem blijft, zooals het van het begin af was, in zich zelf gesloten, of wanneer er al een opening in ontstaat, dan zal dit op een zoodanige plaats zijn, dat een afvloed naar de hersenbasis onmogelijk is en het vocht alleen naar het spinaalkanaal ontwijkt. Als dit zoo is, dan zou het dus mogelijk zijn, dat de subarachnoïdeaalruimten zich niet normaal ontwikkelden en dan bestaat dus de kans, dat ook het resorptieapparaat niet is en niet werkt, zooals het behoort, zoodat we dus met onze operatie misschien nog niets zouden uitrichten. Ook het feit, dat de subarachnoïdeale ruimte phylogenetisch eerst optreedt, wanneer de liquor buiten de ventricels komt, doet dit vermoeden; we zouden dan echter kunnen afwachten, of door onze operatie nog niet in het posturette leven zou gebeuren, wat eigenlijk

reeds lang vóór de geboorte behoorde te hebben plaats gevonden.

Quincke beschreef een geval van spina bifida met hydrocephalus, waarbij hij na den dood 150 c.c. Berlijnsch blauw onder een druk van 1 M. water in den zak spoot. Bij het daarna volgende onderzoek bleek, dat de subarachnoideaalruimten gevuld waren tot aan de lobi temporales, maar dat de convexiteit van de kwabben niet gekleurd was. Zou dit misschien ook een bewijs voor mijn opvatting zijn? De aquaeductus was in dit geval weliswaar dicht, maar ook de plexus chorioidei ventriculi quarti scheidt toch vocht af.

Tenslotte wil ik er nog op wijzen, dat ook met zeer eenvoudige middelen getracht zou kunnen worden de inklemming van den tuit te verminderen, n.l. door regelmatige ventricelpuncties, liefst gecombineerd met een ligging, waarbij het hoofd veel lager ligt dan de romp.

Wanneer ik nu moet samenvatten, wat ik beschouw als de beste behandeling bij spina bifida, dan kom ik tot het volgende:

Allereerst hebben we ons meestal uit te spreken over de prognose; in de extreme gevallen, waar zeer groote defecten bestaan, zal het voor ons allen duidelijk zijn, dat we voor een absoluut hopelooze zaak staan, waaraan we, ook met onze operaties, geen kans hebben, ook maar de minste verbetering te brengen; we zullen dan ook het beste doen met van alle meer actieve therapie af te zien.

Deze gevallen zijn echter in de minderheid. Veel vaker ontmoeten we de meer eenvoudige, waar een omschreven aandoening aan eenige wervels gecombineerd is met een zuivere meningocele of met een myelomeningocele; ook hier hangt de prognose voor het allergrootste deel af van het grondlijden en kan deze door een operatieven ingreep niet of alleen in gunstigen zin worden beïnvloed. De ingreep, welke noodig is om den zak te sluiten, kunnen we als zeer gevaarlijk beschouwen, wanneer het huiddefect ten minste niet zeer groot is, waardoor de sluiting van de gemaakte wond op zichzelf heel moeilijk wordt. Infectie moet natuurlijk, zoo eenigszins mogelijk, worden vermeden; wanneer de zak ongeschonden is en zelf nog niet geïnfecteerd, dan zal dit in de meeste gevallen ook wel gelukken; ik meen, dat het

gebruik van compressen met trypaflavine vóór de operatie en het spoelen van de wond met een 1:1000 oplossing gedurende den ingreep slechts voordeelen en wel groote voordeelen heeft. Ook in deze sterkte zag ik nooit bij eenig weefsel, welk ook, nadeelige gevolgen ervan.

Het sluiten van de wervelopening door middel van een beenplastiek, wat Dollinger en Zonienko aanrieden, is onnoodig.

Van zeer groot belang voor de beoordeeling zijn de toestand van de onderste extremiteiten en misschien meer nog die van de musculatuur van blaas en rectum. Bestaat er een myelomeningocèle en zijn de beenen verlamd, dan behoeven we er nauwelijks op te rekenen, dat daarin door en na de operatie van den zak eenige verbetering zal komen, al zijn er ook wel gevallen beschreven, waarin eenige wijziging ten goede werd waargenomen. Dit is een ernstig feit; mogen nu echter paresen of paralyzen van de beenen als bijna onoverkomelijke bezwaren gelden, meer nog is dit het geval met de sphincterparalyzen. Ik meen dan ook, dat we geen aandrang mogen uitoefenen, wanneer de ouders met dit beeld voor oogen, weigeren hun kind te laten behandelen, wat nog al eens voorkomt. Maar we moeten aan den anderen kant wel bedenken, dat we in deze gevallen niets te verliezen en alles te winnen hebben.

Met de mogelijkheid van het aanwezig zijn van een waterhoofd en de kans, dat dit ook later nog zal kunnen ontstaan resp. verergeren, moeten we ook rekening houden en het is mijns inziens goed, de ouders direct op deze kwade kansen te wijzen. Veelal kunnen we daaromtrent al direct wat zeggen. Wanneer we den zak samengevallen vinden, terwijl het hoofd een normale spanning vertoont of zelfs een meer dan normale spanning, dan moeten we rekening houden met de groote kans, dat er een ventiel bestaat aan het achterhoofds gat (een andere, veel zeldzamer voorkomende oorzaak kan zijn, dat de verbinding van de spinale subarachnoïdeaalruimte met den zak verstopt is geraakt, zooals ik dit eenmaal bij een meningocèle meemaakte, zie pat. M. J. V. No. 20); meer nog, wanneer de zak vol en gespannen is, maar wanneer na leegdrukken ervan het vocht niet direct terugkeert. We kunnen in dat geval met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid voorspellen, dat er een kans bestaat, dat we dit ventiel onwerkzaam kunnen maken,

door de achteromranding van het foramen magnum weg te nemen, met zooveel wervelbogen als in het speciale geval noodig zal zijn, terwijl tevens de dura, vooral ter plaatse van het foramen in de lengte wordt gekliefd. Hierdoor zou de liquorecirculatie gunstig beïnvloed kunnen worden.

Kunnen we geen ventielwerking aantonen, keert het weggedrukte vocht direct weer terug, of vinden we den zak nooit samengevallen, dan kunnen we daaruit niet direct zekere gevolgtrekkingen maken; het kan in de eerste plaats zijn, dat het een heel gunstig teeken is, dat het n.l. wijst op normale verhoudingen binnen den schedel; dit zal meestal het geval zijn, wanneer we met een zuivere meningocele te maken hebben, welke een relatief zeer gunstige prognose heeft en heel dikwijls zonder de minste stoornis geneest. Maar in andere gevallen is het juist een zeer ongunstig teeken en kan het wijzen op andere grove fouten in de hersenontwikkeling. Meerdere malen komen hersendefecten, porencephalieën voor, waarbij het hersenvocht zich door een abnormale opening door de hersenmassa een weg baant naar de oppervlakte; het geeft dan aanleiding tot wat we zouden kunnen noemen een hydrocephalus externus; daarbij houdt de druk in de ventrikels evenwicht met het vocht buiten op de hersenmassa, de ventrikels worden als regel niet zoo erg verwijd, en van inpersing van hersenweefsel en plexus in het wervelkanaal bemerken we soms niets; de liquor kan zich in dit geval dan ook ongestoord van boven naar beneden en omgekeerd bewegen en we vinden den meningocelezak altijd gespannen. Daar nu in deze gevallen van een normale ontwikkeling van de subarachnoïdeaalholten geen sprake kan zijn, en het resorptieapparaat door de onmogelijkheid van ingroeien van archnoïdeacellen in de dura gebrekkig moet zijn aangelegd, behooren deze gevallen wel tot de meest hopeloze.

Om dit zeker uit te maken moeten we ventriculogrammen maken of kunnen we colorimetrische bepalingen verrichten.

Wordt ons het kind nu ter behandeling overgegeven, dan is het het beste spoedig te opereeren in geval van myelomeningocele of erger, want door afwachten zal de prognose niet beter worden; integendeel, de vochtzak zal, ook bij zorgzame behandeling, kunnen barsten of door urine en ontlasting opgeweekt en ontstoken kunnen raken, in welk geval de levenskansen ook met

operatie sterk verminderen. Op spontane genezing behoeven we niet te rekenen.

Bij de zuivere meningocele is het wat anders; hier dreigt niet veel gevaar; de zwelling is meestal met normale huid bedekt, die bij de gewone verpleging wel goed zal blijven en het is zelfs mogelijk, dat de zak spontaan verdwijnt, zooals ik dit zelf in een geval zeer duidelijk waarnam. Dit komt echter als regel niet voor en er op te wachten lijkt me dan ook niet aan te bevelen.

Hebben we het ventielmechanisme vastgesteld, dan is het het best te beginnen met den zak zelf weg te nemen; dit moet tóch gebeuren en bij afwachten vermeerderen de infectiekansen; zien we dan daarna, dat er zich een waterhoofd gaat ontwikkelen, dan moeten we de achteromranding van het foramen magnum wegknabbelen en de bogen van de bovenste wervels verwijderen, zoover als de prop reikt, terwijl we tevens de dura mater openen, op zijn minst ter hoogte van het foramen magnum, maar liefst ook verder naar beneden tot onder den prop, waardoor deze beter naar achter kan uitwijken. Men zou ook kunnen pogen den prop zelf weg te nemen; waar echter de eerst beschreven ingreep geen groote gevaren met zich brengt, kunnen we dit van de laatste niet meer zeggen; de zijdelingsche begrenzing ervan is dikwijls niet goed te herkennen, de vaatverbindingen met het verlengde merg zijn meestal erg uitgebreid, het herkennen van de vormverandering van het verlengde merg zelf kan zeer moeilijk zijn, kortom, er dreigen ons hier vele gevaren. Misschien dat het gebruik van het chirurgisch diathermisch mes deze kunnen verminderen, daar we hiermede een der groote bezwaren, de bloeding, grootendeels kunnen uitsluiten; ik was nooit in de gelegenheid dit te beproeven.

Is een dezer ingrepen geschied, dan moeten we afwachten wat het resultaat zal zijn; we weten immers niet, hoe het met de ontwikkeling van de subarachnoïdeaalruimten gesteld is. Onder-tusschen zullen we dan door systematische ventrikelpuncties trachten eventueele sterke vergrooting van het hoofd tegen te gaan. Ik wees er al op, dat dit misschien een tweesnijdend zwaard is; aan den eenen kant hebben we met de ventrikelpuncties het voordeel van het klein houden der kamers, maar aan den anderen kant zal vermindering van den vochtdruk misschien ook de

vorming van nog niet aangelegde subarachnoïdeaalruimten verlangzamen; nuttig zal het echter in alle gevallen zijn, wanneer we den druk der mate verminderen, dat we den druk van de hersenmassa tegen de schedelbasis opheffen, daar anders van een herstel van den normalen gang van den liquor nooit sprake kan zijn. Het lijkt me daarom ook gewenscht, deze kinderen gedurende hun geheele behandeling met het hoofd sterk naar omlaag te laten liggen.

Is er eenige reden om aan te nemen, dat het ventiel in het achterhoofdsgat en de hydrocephalus externus niet te gelijk zouden voorkomen? Vermoedelijk wel. We moeten toch wel onderscheiden tusschen hooge intracranieele druk en hooge intraventriculaire druk. Bij de laatste wordt de hersenmassa overal tegen den schedel aan geperst en zeker de inklemming in het foramen magnum versterkt, maar wanneer om de een of andere reden vocht rondom de hersenen spoelt, onder hoogen druk, dan is er veel minder reden, waarom die prop in het foramen zal worden geduwd; eerder zou men zich kunnen voorstellen, dat door de pathologisch hooge druk, die alzijdig op het cerebrum werkt, de bloedsomloop daarvan zal verminderen, waardoor achterblijven in groei der hersenen zou kunnen optreden.

Zeer zeker is aldus mogelijk, dat de stuwung in den plexus chor. ventr. IV er door verminderd en daardoor de secundaire veranderingen er van beperkt werden of zelfs geheel achterwege bleven.

THERAPIE.

Het is wel haast ondoenbaar, alle methoden op te sommen, waarmee men getracht heeft de vorming van een waterhoofd tegen te gaan, zoo groot zijn zij in aantal; hoe twijfelachtig zij voor het grootste deel bovendien in hun gevolg mogen zijn, het is toch wel noodig, althans de belangrijkste pogingen de revue te laten passeeren; ten eerste krijgt men daardoor een indruk over de opvattingen, die heerschende waren en voorts is ook het kennis nemen van de methoden, die getoond hebben geen succes te kunnen waarborgen, van veel belang.

Wanneer men de oudere behandelingsmethoden bestudeert, dan mag men wel bedenken, dat in vroegeren tijd het eigenlijke wezen van de ziekte vrij wel geheel onbekend was; de oorzaak van de aandoening was duister en de afwijkingen, die men tegenwoordig vrij algemeen als de oorzaak beschouwt, hield men toen veelal voor toevallige bijomstandigheden. Men ging dan ook uit den aard der zaak niet op de oorzaak af, doch trachtte alleen het symptoom vochtophooping te beïnvloeden.

Hoe ingenieus de manieren waren, die men hiervoor uitdacht en van hoe groote technische vaardigheid ze ook blijk gaven, succes hadden ze in het overgrootste meerendeel der gevallen niet.

Maar ook het onderzoek was zeer gebrekkig en men kan zich niet aan den indruk onttrekken, dat soms als hydrocephalus te boek stond en als zoodanig behandeld werd, wat het niet was; bovendien zijn vele gevallen, die men als genezen beschouwde, slechts zoo korten tijd gevolgd, dat men nog geen recht heeft van genezing te spreken.

Maar deelen wij voor een goed overzicht de behandelingsmethoden in groote groepen in en beginnen wij met de **INTERNE**.

Over deze kunnen wij vrij kort zijn; nu wij wat meer van de oorzaken van de aandoening weten, is het duidelijk, dat wij met

een interne medicatie slechts in zeer bepaalde gevallen wat kunnen bereiken. In de allereerste plaats moet hier natuurlijk de *lues* genoemd worden; bij deze ziekte is de behandeling en de genezing van het grondlijden vaak tevens de genezing van de passagestoornis. Zoowel de uitgebreide meningeaalandoeningen, die soms bij kinderen als oorzaak voorkomen, als ook het solitaire gumma kunnen zoo goed reageeren op een antiluetische kuur, dat genezing van den hydrocephalus optreedt en dan ook wel meerdere malen schijnt te zijn waargenomen. Met jodium of kwik zou men zelfs zware gevallen hebben genezen.

Immerwohl beschrijft een geval van een kind van zes maanden met een schedelomvang van 49 cM. Na toediening van jodium-natrium trad genezing op; de omtrek van het hoofd verminderde tot 41 cM. en toen het patiëntje ruim vijf jaar oud was, was de omvang 53 cM. en het intellect volkomen ongestoord.

Een smeerkuur met grauwe zalf werd ook meermalen toegepast en door velen zelfs aangeraden in gevallen, waar zeker geen *lues* bestaat, omdat deze ook hier nog genezend zou kunnen werken.

Watson gaf kwik inwendig; waarschijnlijk was dit calomel en hij zag er genezing van.

Veel verder gaat ons intern therapeutisch kunnen eigenlijk niet. Toch heeft men tegenwoordig wel met bepaalde medicamenten *invloed op de liquorvorming en den liquordruk* kunnen uitoefenen en wel op twee manieren: in de eerste plaats kan men middelen inspuiten, die langs pharmacotherapeutischen weg de vorming van vocht verminderen door beïnvloeding van het plexusepitheel; Frazier geeft b.v. op, dat extract van de glandula thyreoidea goed kan doen bij de hypersecretorische vorm van hydrocephalus. Ten tweede kan men mechanisch de liquorproductie beperken door in de venae hoog geconcentreerde zoutoplossingen te injecteeren, of in 't algemeen gezegd, door de oppervlaktespanning van het bloed te vergrooten. Zoo meende McKim Marriott, dit het best te kunnen bereiken door injecties van diuretine, waardoor althans in gevallen van communicerende hydrocephalus gunstige resultaten zouden te verwachten zijn. Door inspuiting van 100—300 mG. 3—4 $\times$ daags zou bij een kind de groei van het hoofd te remmen zijn. Deze werking zou niet het gevolg zijn van verhoogde urine-uitscheiding, maar werkelijk van verhoogde

spanning van het bloed. Bij algeheele afsluiting van de kamers gaf diuretine nooit eenig succes. Maar ook met deze methoden kan men natuurlijk op zijn hoogst slechts tijdelijk nut doen en waarschijnlijk nooit een definitieve genezing bereiken.

Zeër zeker moet ook de *röntgenbestraling* genoemd worden; deze kan immers soms een frappant gunstigen invloed hebben op de liquorvorming, maar terwijl deze invloed zich vooral doet gelden bij de secundaire vormen van hydrocephalus, schijnt het, dat bij de aangeboren vormen zoo goed als geen resultaat verkregen wordt.

Het zijn vooral Marburg en Sgalitzer, die de röntgenbestraling hebben aangewend. De laatste wijst op het feit, dat de bestralingen ook bij hersentumoren zulke goede resultaten kunnen hebben; de hersendrukverschijnselen verdwijnen soms en de uitvalsverschijnselen kunnen teruggaan. Dit zou volgens hem niet door directe vernietiging van den tumor, maar door het verminderen van den er mee gepaard gaanden hydrocephalus internus komen door den secretieremmenden invloed van de stralen op de liquorvormende cellen van de plexus chorioidei. Experimenten van Spiegel, Inaba en Sgalitzer wijzen daarop; echter moet men bij kleine kinderen om voor de hand liggende redenen met het bestralen van schedel en hersenen zeer voorzichtig zijn.

Men heeft wel getracht den schedel kleiner te maken, door hem te *comprimeeren*. Deze methode is begrijpelijkerwijze verlaten. Wat men er mee bereikte, was vermeerdering van den inwendigen druk, waardoor de circulatie en de afvloed van den liquor slechts bemoeilijkt werden; bovendien is compressie natuurlijk gevaarlijk, doordat het hersendrukverschijnselen kan opwekken en het is dan ook bekend, dat krampen er soms het gevolg van waren. En dan kan deze ingreep nog op een andere manier gevaar opleveren. Troussseau bericht zelfs van een geval, waarbij, nadat eerst gedurende eenige maanden de druk goed was verdragen, plotseeling de schedelbasis barstte en het vocht uit den neus wegstroomde. Tenslotte is ook nog een groot bezwaar, dat het decubitus van de weeke deelen veroorzaken kan.

Als niet-chirurgische behandeling moet dan ook nog de *zonbehandeling* van Somma gememoreerd worden. Deze schrijver bericht over eenige successen met methodische bestralingen en zou zelfs van 5 gevallen er vier hebben zien genezen.

De **chirurgische therapie** is op de meest eenvoudige en daarnaast op de meest samengestelde manier toegepast. De oudste methode en tevens wel de meest eenvoudige bij den kinderlijken hydrocephalus is de *ventricelpunctie*. Reeds Hippocrates zou deze behandeling hebben toegepast en zeker was het eeuwenlang de eenige meer actieve ingreep. Ook nu heeft deze methode nog wel waarde. In de eerste plaats zijn er gevallen bekend, waar reeds na weinige puncties genezing optrad. Natuurlijk moeten dit zeer speciale gevallen zijn geweest.

Brouwer demonstreerde eens een patiëntje, waar een hydrocephalus internus ontstaan was, met groot hoofd, spanning van den fontanel, strabismus convergens, matige stuwingspapillen met bloedingen en waarbij, nadat Prof. Lanz op diagnostische gronden lucht in een achterhoorn had gebracht, genezing optrad, mogelijk doordat de lucht een verkleving had opgeheven. Kleurstof, in de ventrieels gebracht, verscheen in dit geval te laat in het lumbalkanaal, reden waarom hij een gedeeltelijk obstructie in de kamers aannam.

Door Springer wordt een geval vermeld van een hydrocephalus, welke genas nadat eenmaal de rechter en eenmaal de linker ventriël was gepuncteerd. Springer meent, dat in dit geval de oorzaak van het waterhoofd gezocht moet worden in een ventielachtige afsluiting van de foramina van Monroe, misschien doordat de plexus chorioideus er tegen aan lag.

Maar ook kunnen wij ons indenken, hoe door de ventricelpunctie de druk in de kamers en daarmee de sterke druk van de hersenmassa tegen den schedelbasis wordt verminderd of zelfs opgeheven, waardoor in bepaalde gevallen de vochtstroom zich weer een weg zou kunnen gaan banen door de basale cisternen naar de hersenoppervlakte. Waar de ingreep zoo hoogst eenvoudig is en tevens zoo betrekkelijk weinig gevaren biedt, is hij dus wel degelijk waard behouden te worden. En bovendien zullen wij de punctie toepassen in die gevallen, waar wij met een meer ingrijpende behandeling om een of andere reden langeren tijd moeten wachten; dit is b.v. nogal eens het geval wanneer de kinderen, die in slechten toestand bij ons komen, eerst nog wat moeten worden opgekweekt, terwijl wij het ook gaarne zullen doen, wanneer wij gedurende het toepassen van een antiluetische kuur op het resultaat daarvan

moeten wachten. Als eisch voor elke behandeling moet men immers wel stellen, dat wij zoo gering mogelijke vernietiging van hersenweefsel door den vochtdruk toelaten. Hierop wijst P a y r nog eens met nadruk in zijn publicatie van 1912 in de D. M. Wochenschrift; nooit mogen wij kostbaren tijd laten verloren gaan met wachten op het resultaat van een of andere behandeling. Ook H i p p e l waarschuwde ervoor, dat vooral voor de visus het nut van de drukontlastende ingreep zoo klein wordt, wanneer men er mede wacht, totdat deze eerst gezonken is tot voor het practische leven onbruikbare waarden. Ook volgens hem moet men opereeren zoodra men een stuwingspapil heeft bemerkt.

H o r s l e y zegt, als hij de aanwijzingen voor operaties aan den schedel bespreekt: men moet ingrijpen zoodra een neuritis optica wordt herkend en liefst nog eerder, n.l. zoodra er stuwingspapillen bestaan; want als de visus al sterk gedaald is, is het resultaat voor het gezichtsvermogen veel minder.

Aan den anderen kant wil ik wijzen op eenige uitlatingen op een vergadering van de Nedl. Oogheelk. Ver. (N. T. v. G. 1915, deel 2, pag. 16—40). Hier wezen zoowel Dr. J u d a als Prof. J. v. d. H o e v e op het feit, dat stuwingspapillen ook spontaan niet zoo zelden teruggaan, zonder eenigen functiestoornis na te laten. Ook D u b o i s vermeldde daar een geval van stuwingspapillen, die zich in 10 dagen hadden ontwikkeld en den patiënt volkomen blind maakten, maar welke na twee maanden zonder trepanatie genezen waren met herstel van de gezichtsscherpte tot $\frac{5}{10}$. Er zijn meerdere dergelijke waarnemingen bekend gemaakt.

Zoo beschreef b.v. P e n f i e l d een kind, dat in aansluiting aan otitis media een waterhoofd kreeg en blind werd. Na puncties genas dit kind van zijn waterhoofd en ook het gezicht keerde terug.

Een vraag is ook, *hoeveel vocht* wij tegelijkertijd mogen aftappen; het maakt bij de beantwoording van deze vraag een groot verschil of wij te maken hebben met een nog geheel open zijnde kinderlijken schedel, dan wel met een, welke reeds geheel verbeend is. Het is namelijk gevaarlijk de intracranieele druk al te acuut sterk te verminderen door de vochtonttrekking en dit zal natuurlijk bij den geheel verbeenden schedel veel sterker het geval zijn dan bij den nog weeken. R e h n beveelt aan 60—80 cc. bij een punctie weg te nemen. H a g u e n a u gaat tot 100 cc. en K a u s c h

komt tot de slotsom, dat men door ventricelpunctie tot 100 cc. en door lumbaalpunctie tot 50 à 60 cc. mag gaan.

Men kan nu bij den weeken schedel de vochtonttrekking combineren met schedelcompressie door omsnoering en kan in die gevallen natuurlijk veel grootere vochthoeveelheden in een keer aftappen, zonder daarbij gevaarlijke drukverlaging te zien optreden. Wanneer men dit echter doet en dus ook na punctie een hoogen intraventriculairen druk houdt, dan verliest men daarmee het voordeel, dat ik hierboven besprak, namelijk, dat men het vocht gelegenheid geeft langs de basale-cisternen weg te vloeien. Ook is dit eenigermate het geval, zoo men slechts zeer geringe hoeveelheden vocht aftapt. Daarom wordt dan ook door anderen de meening voorgestaan, dat men juist groote hoeveelheden moet wegnemen, waardoor zoo mogelijk een negatieve druk in de ventricels wordt opgewekt, en waarbij de groote fontanel zeer sterk naar binnen wordt getrokken. Maar men zag soms gedurende groote puncties ernstige cerebrale verschijnselen optreden; meestal kon men deze gelukkig weer baas worden door de inwendige druk direct weer te verhoogen. Zoo spoot b.v. Keen warme steriele vloeistof in, terwijl Eward en Dickinson in twee gevallen steriele lucht inbrachten.

Een andere vraag weer is: *waar zal men puncteeren?*

Broca noemt als het beste punt, dat wat gelegen is 3 cM. boven en 3 cM. achter den meatus audit. ext. Keen's punt ligt 3.2 cM. achter den gehoorgang en evenzoo ver boven den lijn van Reid, dat is de verbindingslijn van den gehoorgang met den infraorbitaalrand; de naald wordt daarbij gericht naar een punt, 6 cM. boven den anderen gehoorgang gelegen. Kocher wilde de zijventricels puncteeren van voor af, door den basis van het voorhoofdsbeen. Zoo werden nog allerlei andere punten aangeraden, door fontanel en kroonnaad, terwijl anderen weer den achterhoorn trachten te benaderen. Al deze methoden zijn bruikbaar; heel slecht echter en daarom verlaten is die van Bouchut, welke door den neus puncteerde, omdat dit natuurlijk veel te groote infectiekansen geeft.

Deze puncties echter gaven zoo goed als nooit genezing. Kausch beweert, dat het wel meermalen gaat. Men moet de puncties echter dikwijls genoeg herhalen en telkens flink wat

vocht aftappen. Door het onderhouden van een negatieven druk zou op deze wijze de doorgankelijkheid naar de venae en lymphenbanen terugkeeren; zijn beschreven gevallen zijn helaas niet bewijzend.

Men heeft wel gepoogd verbetering te brengen door de punctie te verbinden met *injectie van prikkelende vloeistoffen* in de kamers. Zoo spoot b.v. R a n k e na de punctie joodtinctuur in, maar deze methode is verlaten als zijnde volstrekt ontoelaatbaar; evenzoo die van K o e c h e r, waarbij zwakke joodoplossingen ingespoten werden ter beperking van de liquorsecretie.

Een andere behandelingswijze is die met *lumbaalpunctie*. Het is echter, na wat wij reeds gezien hebben omtrent de zeer verschillende aard van de laesie duidelijk, dat deze slechts in een nog beperkter aantal van gevallen eenige kans van slagen heeft, terwijl wij bovendien weten, dat juist bij den hoogen hersendruk bij lumbaalpunctie het gevaar dreigt van acuten dood door inklemming van hersenweefsel in het achterhoofdsgat.

M u s k e n s wees er op een vergadering van de Nederl. Oogheelk. Ver. nog eens op, dat de gevallen van overlijden, enkele uren of dagen na een lumbaalpunctie, ten gevolge van het inzakken van de kleine hersenen in het achterhoofdsgat of een bloeduitstorting in de thalamus opticus zoo veelvuldig voorkomen, (en niet alleen bij gezwollen in de achterste schedelgroeve), dat men beter doet die behandeling bij verhoogden hersendruk geheel achterwege te laten. Het kindje C. S., door mij beschreven als No. 6 van de balksteekpatiëntjes, werd bij de lumbaalpunctie al heel slecht, nadat er slechts 2 c.c liquor was afgetapt. (Zie daar).

Sommigen hebben die beide punctiemethoden gecombineerd toegepast en taptten het vocht afwisselend uit de ventricels en uit het ruggegraatskanaal af. H e i l e zegt bij de langzaam verloopen- de chronische gevallen van hydrocephalus soms goed succes te hebben gehad van dergelijke herhaalde ventricel- en spinaalpuncties gecombineerd met betrekkelijk groote doses joodkali. Hij heeft vier kinderen van 3—6 jaar met uitgesproken hersendrukverschijnselen op deze manier voor ten deele meer dan 2 jaar geheel goed zien worden.

Het aantal genezingen met lumbaalpunctie moet uit den aard der zaak nog geringer zijn, dan dat met ventricelpunctie.

Ook *palliatieftrepanatie* en *subtemporale decompressie*, ingrepen welke eveneens beoogen, tijdelijk de vermeerderde druk wat te verminderen, kunnen meestal slechts symptomatisch werken en zullen bij hydrocephalus slechts in zeer bepaalde uitzonderingsgevallen een blijvend resultaat geven.

Men zon daarom op middelen, die een langduriger werking zouden hebben en zoo ontstonden de pogingen tot het verkrijgen van *permanente drainage van de zijventricels* en wel eerst van de drainage naar de lichaamsoppervlakte.

Meerdere therapeutische pogingen vinden hunne rechtvaardiging mede in het feit, dat men soms zag, hoe òf spontaan òf door een trauma een toestand optrad, welke tot genezing leidde; men heeft dezelfde toestand dan ook met zijn operatie trachten te verkrijgen. Zoo kwam ook spontaan en traumatisch zoo nu en dan perforatie van een ventricel met genezing voor. O.a. is er een geval bekend van een patiënt met een groot waterhoofd, die op een spijker viel en na deze drainage genas; de beschrijving van dit geval dateert echter uit 1820; ook K a u s c h noemt het even, maar hecht er weinig waarde aan, daar het natuurlijk geheel oncontroleerbaar is.

E u n i c k e noemt een geval van een hydrocephaal, bij welke na een val zich een groote vloeistofmassa onder de huid opzamelde. Driemaal werd deze massa gepuncteerd, waarbij 500—700 cc. vocht werd afgetapt; hierna werd de rest van het vocht spontaan geresorbeerd en kwam de hydrocephalus tot stilstand. Hij leidt hieruit af, dat men met deze therapie op den goeden weg is. De beschrijving van het geval is echter niet overtuigend.

S e d w i c k beschreef een patiënt, die genas na spontane afvloed van liquor door de neus, terwijl H o f l i n g mededeelt, hoe bij een patiënt door een trap van een koe het voorhoofdsbeen werd stuk geslagen; nadat hier 8 dagen lang liquor afgevloeid was, sloot de wond zich en genas het waterhoofd.

De pogingen tot blijvende drainage begonnen waarschijnlijk reeds in de 16de eeuw. Deze oude drainages hadden steeds tot doel het vocht af te leiden naar de lichaamsoppervlakte, wat natuurlijk altijd op ontsteking uitliep. Aan deze methode is echter nog een ander groot bezwaar verbonden, namelijk dit, dat het een zeer snelle afvloed van den liquor veroorzaakt, waardoor gevaar

voor acute dood dreigt. Daarom heeft men allerlei manieren bedacht, om een *capillaire drainage* te verkrijgen en heeft zoo b.v. gedraineerd met paardenhaar en met zijden draden. Dit deed o.a. Keen in 1888. Men verrichtte den ingreep aldus: men bracht een dikke canule in de ventricels, legde paardenharen of zijden draden door deze canule, waarna men de laatste weer terugtrok. Om een langzame overgang te verkrijgen heeft men ook wel eerst de capillaire drainage gemaakt, terwijl men eenige dagen later een dun buisje inlegde.

Radmann deed dit bij meningitis met een apparaatje, waarin vele woldraadjes zaten, welke hij stuk voor stuk er uit trok, om zoo een langzaam toenemende vochtafvoer mogelijk te maken.

Al deze methoden zijn tegenwoordig van wege het infectiegevaar in onbruik geraakt, behalve bij sommige ernstige meningitisgevallen, waar dit principe juist weer meer wordt toegepast. Evenzoo is het gesteld met de drainage van de subarachnoïdale ruimte naar de lichaamsoppervlakte. Parkin draineerde nog in één geval onder het cerebellum met een paardenhaar en in een ander geval met een zijden draad naar de oppervlakte, welke beide gevallen eenigszins gunstig beïnvloed werden.

Men heeft ook aangeraden de streek van de fissura Sylvii te draineeren.

Niet alleen echter van uit den schedel, doch ook van uit het wervelkanaal heeft men gepoogd de liquor af te tappen; in dit laatste geval deed men lumbaalpunctie met een tikke trocard en liet deze liggen of bracht er een dun gummibuisje door naar binnen. (Sahli, Lenharz, Wijnter, Chipault).

Een zeer groote verbetering was daarna de *permanente inwendige drainage* van de zijventricels. Hiermede heeft men de kans, de beide groote gevaren van den vorigen vorm, namelijk de infectie en den te snellen afvoer, tegen te gaan. Het eerst werd deze verricht in 1898 door v. Mikulicz. Een groot voordeel van deze methode is ook, dat men hiermede werkelijk een *permanente drainage* zou kunnen krijgen, terwijl men bij de vorige vorm op een bepaald oogenblik het draineerende voorwerp moest verwijderen. De bedoeling in het eerste geval van v. Mikulicz was, langs een draad, welke in een zijventricel gelegd was en onder het bot uitkwam, een drainage te krijgen naar de subduraal-

ruimte; maar het vocht zocht zich hier door den beenwond heen een weg naar het onderhuidsche bindweefsel, hetgeen zoo lang duurde, totdat het bot was dichtgegroeid. Hier kwam de hydrocephalus 19 maanden na de operatie tot stilstand; men mag dus zeker de genezing niet op de drainage terugvoeren. In latere gevallen heeft v. Mikulicz toen doelbewust gepoogd, het vocht naar de *subcutis* af te leiden. Ook hiervan had men reeds een door de natuur bewerkt geval gezien; zoo had Rokitansky bij sectie van een kind met hydrocephalus gevonden, hoe de hersenen en de meningen waren doorgebroken en het vocht zich door een open plek in een beennaad onder het pericranium had uitgestort. Ook Baron nam zulk een geval waar.

In andere gevallen draineerde v. Mikulicz met een gouden buisje, hetwelk in een ventricel werd gebracht en dat verbonden was aan een plaatje, dat tusschen bot en galea bleef liggen. In een geval, waarin hij dit deed en waarin de liquor sterk troebel was door staphylococcus aureus, bleek na 25 dagen het buisje verstopt te zijn, waarom het verwijderd werd; zes dagen, nadat het in den anderen ventricel weer was ingebracht, stierf het kind.

Deze methode werd slechts weinig door anderen nagevolgd.

F. Krause draineerde de ventricel naar de subcutis met een verguld zilveren buisje. Hij zou in drie gevallen succes gehad hebben. Die gevallen worden echter, wat hun aard en wat het verloop betreft, niet beschreven. Alleen wordt vermeld, dat bij een ervan de canule reeds 7 maanden erin lag, zonder te prikkelen.

Ook de goudecanule is slechts zelden gebruikt; Krause had er eenmaal eenig resultaat mee. Ook Antonn gebruikte haar eenige keeren en zag soms wat verbetering. Evenzoo bracht Pussep een metalen canule in een ventricel boven het oor en liet deze met zijn vrije uiteinde op de duralapjes uitmonden. Van von Mikulicz zijn nog eenige gevallen bekend:

- 1e. Groote hydrocephalus; subcutane drainage met goudecanule; dood na 60 uur.
- 2e. Groote hydrocephalus; subcutane drainage van den ventricel met een gummibuisje; dood na 16 uur door te vlugge ontleding.
- 3e. Groote hydrocephalus; subcutane ventriceldrainage volgens von Mikulicz; dood na $3\frac{1}{2}$ dag.

- 4e. Groote hydrocephalus; subcutane ventriceldrainage met Mikulicz' buisje; dood na 10 dagen.
- 5e. Spina bifida met hydrocephalus; subcutane ventriceldrainage met Mikulicz' buisje; dood.
- 6e. Groote hydrocephalus; subcutane ventriceldrainage volgens von Mikulicz; talrijke na-operaties en puncties. Dood na zeven maanden.

Als groot bezwaar van de drainage naar het onderhuidsche bindweefsel werd het feit gevoeld, dat de drainage, die zeer snel inzette, in vele gevallen de naadlijn deed barsten. Daarom heeft von Mikulicz in het laatste geval het buisje met een membraantje gesloten, waardoor de vochtafvoer uit de ventricels pas op den achtsten dag begon, n.l. nadat het membraantje verteerd was.

Toen trad inderdaad de dood niet op en het drainage-apparaat werkte goed. Nu echter kwam er weer een ander bezwaar te voorschijn en wel het volgende: De liquor kwam in de subcutis, werd daar echter niet opgeslorpt, doch hoopte zich in groote hoeveelheid op; het omgevende bindweefsel verdichtte zich door de chronische prikkeling en sloot de zoo ontstaande vochtzak af. Hieruit werd de gevolgtrekking gemaakt, dat de onderhuidsche drainage mislukt, wanneer de liquor zich in groote hoeveelheid vormt.

Ook met dit feit kan men nog weer zijn voordeel doen, en van den nood een deugd maken. Men kon nu namelijk heel gemakkelijk de oppervlakkige vochtzak puncteeren en zoo den druk in den schedel verminderen zonder, zooals anders noodig was, door het hersenweefsel heen te prikken. Ondertusschen kwam men ook op deze manier niet verder.

In plaats van met gouden is ook met glazen buisjes getracht drainage te verkrijgen.

Anderen echter vermeden het vreemde voorwerp en brachten de *drainage* tot stand *met eigen weefsel*.

Küttner knipte een tongvormige lap uit de dura, vervormde die tot een buisje en liet het einde daarvan in den ventricel zakken. Ook Koljubakin beschrijft drainage met materiaal uit de dura, waarmee hij tweemaal een goed resultaat had. Evenzoo Wenglowski.

Linberg en Bataschew bespreken gevallen, waar zij bij hydrocephalus door een $1\frac{1}{2}$ cM. groote trepaanopening en na openen van de dura een cubitaalvene van den vader of de moeder (tweemaal) of een slip omentum van den patiënt (eenmaal) in de ventricel brachten en aan de durasnede bevestigden. Uit het feit, dat er dan oedeem en locale fluctuatie op de operatieplaats ontstond, trokken zij de conclusie dat de ingreep gelukt was. Het latere resultaat is in het referaat niet vermeld.

Daar nu v. Mikulicz met de goudcanule verre van gunstige resultaten had, heeft hij ook getracht een *diepe permanente capillaire drainage* te maken, wat hij bewerkstelligde door het inleggen van een verzonken zijden draadlus, welke door de ventricels ging en voorts subcutaan lag. In het geval echter, waar hij de operatie verrichtte, stierf het patiëntje na 6 dagen aan infectie, veroorzaakt door het uitsiepen van vocht langs de steekkanaaltjes.

Sharpe dreineerde door in de slaapstreek eenige, b.v. 6 linnen strookjes tot in den ventricel of in de subarachnoïdale ruimte te brengen, welke hij in de subcutis liet uitmonden.

Marimon beschreef in 1911 zijn methode van drainage met een zijden draad van de ventricels naar het aan lymphbanen zoo rijke parotisweefsel. Hij verrichtte de operatie met een 14 cM. lange naald, waar hij een dikken zijden draad dubbel instak en die hij daarna 2 cM. naast den sinus longitudinalis superior, rechts in het achterdeel van den frontaalkwab instak, door de ventricels voerde en bij het spraakcentrum weer te voorschijn bracht en vervolgens na het maken van een kleine incisie hier weer instak en tot door den parotis haalde, waarna alle wondjes werden gesloten. Bij zijn patiënt was 5 weken na de operatie de schedelomtrek, die bij dit acht maanden oude kind eerst 63 cM. bedroeg, 10 cM. kleiner geworden.

Omdat men nu echter meer en meer ging inzien, dat de drainage naar de subcutis niet afdoende kon zijn, doordat het vocht door zijn prikkeling aanleiding gaf tot de vorming van veel afsluitend bindweefsel, deels ook, omdat het geen normalen gang van zaken was, die men er mede tot stand bracht, was de volgende stap, dat men trachtte een *permanente intracranieele drainage naar de subarachnoïdale ruimten* tot stand te brengen.

Men deed dit b.v. door het inleggen van buizen, catgutdraden of zijden draden, welke men in de ventricels inbracht, terwijl men het andere einde onder de dura verborg. Ook deze handelwijze echter leverde niet veel succes op.

Bij het verrichten van al de variaties van dit type van operatie moeten wij het volgende wel bedenken, dat vermoedelijk reeds in principe de methode tot wansucces doemt. Wanneer wij opereeren en een corpus alienum in de ventricels leggen en dit van daar naar de subarachnoideale ruimte leiden, dan weten wij, dat wij daarmede tegenwerken, wat wij zoo gaarne wenschen te bereiken, namelijk dat er een kanaal ontstaan zal door de hersenmassa heen met behoud van alle physiologische scheidende ruimten tusschen de verschillende elkaar begrenzende membranen; wij weten, dat wij integendeel mèt het corpus alienum en dóór het corpus alienum er slechts in slagen zullen een tijdelijke opening te maken, dat echter het corpus alienum aanleiding zal geven tot de vorming van litteeken in zijn geheele omgeving, waardoor op den duur vrij zeker de subarachnoideale ruimten er omheen zullen worden afgesloten.

Men ontmoet soms gevallen, waarin spontane genezing van hydrocephalus optrad doordat de hersenmantel geperforeerd werd, waardoor er een kanaal naar de oppervlakte ontstond.

Prof. Dr. Cornelia de Lange besprak op een vergadering van het Genootschap voor Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam ook een dergelijk geval, waar bij een hydrocephalus de hersenmantel spontaan was gebarsten met verbetering van de aandoening als gevolg en zij sloeg daarom met Prof. Brouwer voor, in deze richting door te werken en te trachten door het verrichten van een ependymectropionoperatie een kanaal naar de oppervlakte te maken. Inderdaad, wanneer het gelukte, zoo een kanaal te vormen tot onder de arachnoidea, zonder dat door onze manipulaties de subarachnoideale ruimten in de omgeving door reactieve prikkeling werden afgesloten, dan zou dit een groote stap vooruit zijn. De vraag is slechts, hoè men dit kanaal moet vormen. Ik wijs hier ook nog op de mededeeling van Heile, die zag, dat ook nadat vele jaren een gummibuis in de ventricels had gelegen, toch het kanaal niet met endotheel bekleed was. De eenige goede kans voor de operatie zou misschien zijn, dat

wij de plexus chorioideus door de opening naar de hersenoppervlakte haalden. Ik meen echter, dat men nooit zal kunnen slagen met de hulp van vreemde lichamen. Deze zullen alle juist zooveel mogelijk uit de wond moeten worden geweerd, daar ze de regeneratie storen.

Dit feit, dat wij allen wel bij ervaring kennen bij ingrepen aan andere deelen van het lichaam en dat door Bier in zijne opstellen „Beobachtungen über Regeneration beim Menschen” duidelijk werd besproken en naar voren gebracht, zal vermoedelijk al onze drainagepogingen met vreemde lichamen illusoir maken. Niet onwaarschijnlijk is dit een reden, waarom de operatie door Anton en von Bramann aangegeven, namelijk de drainage van den derden ventriël door het corpus callosum heen naar de hersenoppervlakte, de operatie, algemeen bekend onder den naam van balksteek nog zoo betrekkelijk gunstige resultaten heeft gegeven. Straks bij de behandeling van dezen ingreep hierover meer.

Intusschen waren nog allerlei pogingen gedaan om een permanente vochtafvoer naar de subcutis te verkrijgen. Kausch ried aan de subarachnoïdale ruimte te draineeren door de dura te openen met een kruissnede, de hoeken ervan om te slaan en vast te hechten en dan de huid boven het defect te sluiten. Dit is dan dus eigenlijk meer een drainage van de subdurale ruimte, maar in dit verband wijs ik er op, dat volgens Kausch het verschil tusschen de subdurale en de subarachnoïdale ruimte niet erg groot is.

Kocher en Kausch zeggen: De dura is de eigenlijke begrenzing van den liquor; de arachnoïdea is zoo dun, dat deze geen grens vormt. Maakt men b.v. bij een operatie de dura open, dan loopt de liquor ook af. Naar mijne meening is dit geen juiste redeneering; wanneer men een gat in een buitenband maakt, barst ook de binnenband, en toch is zonder binnenband ook de buitenband niets waard. Mogelijk zal echter wel, doordat de arachnoïdea zoo teer is, de operatie van Kausch ook de subarachnoïdale ruimte openen.

Kausch beschreef een geval, waarin hij de bovengenoemde operatie verrichtte; deze beschrijving laat echter geen conclusie toe.

Ook is nog op allerlei manieren naar andere bindweefselruimten

gedraineerd. Zoo heeft Henle getracht het vocht af te voeren naar de zijdelingsche halsstreek en Payr naar de subtemporale weefsels, terwijl Hildebrand in 1923 op de Berl. Gesellsch. f. Chir. een kind voorstelde dat, nadat het eerst langen tijd vruchteloos ventricelpuncties en lumbaalpuncties had ondergaan, met een nieuwe manier van drainage, n.l. van de ventricels naar de subarachnoïdale ruimte en het orbitaalvet was behandeld. Na vier weken was hier het resultaat heel mooi, de fontanel was ingezonken, de geest veel verhelderd; maar of dit resultaat duurzaam zou zijn, moest natuurlijk afgewacht worden.

Payr noemt ook nog de mogelijkheid van drainage van een zijventriël door den achterwand van den sinus frontalis naar dezen sinus en zoo naar de neusholte; natuurlijk wijst hij hier ook op de kans van infectie, maar zeker is deze methode toch nog minder gevaarlijk dan die, waarbij de verbinding met de neusholte wordt gemaakt door een sellaire operatie (Schüller). Bovendien bestaat nog de kans, dat bij den kinderlijken hydrocephalen schedel de bijholten van den neus zeer klein zijn en zelfs kunnen ze ontbreken.

In een publicatie van 1912 bericht Payr nog, dat hij tot dien tijd 22 maal de ventriceldrainage verrichtte op een of andere manier, waarvan 18 maal bij aangeboren of verworven hydrocephalus. Voor vier gevallen geeft hij op een voortreffelijk resultaat gehad te hebben. De verworven hydrocephalus met hoogen druk zou volgens hem de beste kansen geven.

Het is echter niet alleen op de schedelruimte, dat men zijn aandacht heeft gericht, ook die rondom het ruggemerg heeft men getracht met de omgevende weefsels te verbinden.

Krasnogorsky beschreef een geval van een patiënt met zware hydrocephalie, waar door herhaalde lumbaalpunctie op deze plaats een fistel was ontstaan, met vrijen afvloed van den liquor; deze patiënt genas in korten tijd en hij wil daarom deze methode meer gebruikt zien, maar dit zal wegens het infectiegevaar wel niet gaan. Hij had met deze methode ook mooie resultaten bij epidemische meningitis. Voor dergelijke gevallen lijkt het mij althans iets minder ongeschikt.

Men merkte soms na de lumbaalpunctie gedurende eenigen tijd wat zwelling op de punctieplaats, wat waarschijnlijk veroorzaakt

werd, doordat nog langeren tijd wat vocht uit de opening siepelde. Van dit verschijnsel, dat in vele gevallen juist verantwoordelijk zou zijn voor later optredende stoornissen, wilde men hier wel gebruik maken.

Zoo puncteerde b.v. Quincke met een fijn mesje in plaats van met de gewone trocart en maakte aldus een kruissnede in de ruggemergvliezen. Om allerlei, nu wel bekende redenen had de methode nooit succes. Gelukkig traden er ook nooit belangrijke bloedingen bij op; waarschijnlijk zouden deze trouwens door den hoogen vochtdruk wel tot staan gebracht geworden zijn.

Wijnter opende ook den duraalzak, maar hij deed het meer op het gezicht; hij verrichtte laparotomie en opende dan den spinaalzak aan den zijkant; hij hoopte aldus een permanente drainage naar de lendenspieren te kunnen maken.

Kausch paste het principe nog eens toe bij de operatie van een spina bifida met meningocele. Hier bestond een groote uitpuilende zak met een betrekkelijk dunne steel. De heele zak was met huid begroeid. Hij nam de zak weg; deze bleek heel geen zenuwelementen te bevatten. In plaats van nu de meningenzak te sluiten, vervormde hij deze tot een soort van buis, die hij onder de huid in de subcutis liet uitmonden met de bedoeling, dat hier drainage zou optreden. Inderdaad is bij dit kind, dat met een hoofd van normale grootte geboren werd, dat echter al spoedig na de geboorte opviel door den veel te snellen groei van het hoofd, groote verbeteringen opgetreden. Maten van het hoofd worden niet opgegeven, maar het kind ontwikkelde zich volkomen normaal. Met wat wij thans van het mechanisme van het ontstaan van het waterhoofd weten, kunnen wij m.i. wel zeggen, dat hier het gevolg niet verkregen werd door permanente drainage. Dat deze 2½ jaar goed zou werken is niet aan te nemen. Wij hadden hier te maken met een zuivere meningocele. Zenuwelementen werden in den zak niet gevonden. De aandoening behoort dus tot het soort, dat heel dikwijls niet met hydrocephalus gepaard gaat. Een verklaring te geven van het feit, dat vóór de operatie een waterhoofd dreigde te ontstaan, hetwelk na de operatie niet doorging, is mij onmogelijk. In het gunstige verloop van de ziekte bij dit kind vindt Kausch reden, deze methode ook voor andere soorten van waterhoofden aan te raden, namelijk ook voor die,

welke niet als complicatie van een spina bifida optreden. Dit is dus hetzelfde principe, als dat van Quincke, toen hij met een fijn mes lumbaalpunctie verrichtte. Slechts wil Kausch het veel uitvoeriger gedaan zien. Hij raadt aan twee lendewervelbogen te verwijderen, b.v. die van lumbale II en III, de dura en de arachnoidea ter plaatse weg te snijden en vervolgens de huid over het defect te sluiten. Hij komt zodoende dus tot een soortgelijke operatie als die, welke hij aanraadt voor de subcutane drainage van de subarachnoideale ruimten van den schedel.

Niet voldaan met het draineeren naar het onderhuidsche weefsel, is men er toe overgegaan het vocht af te leiden *naar grootere resorbeerende ruimten*, die minder kans hadden door reactieve bindweefselvorming te worden afgesloten, en kwam zoo tot afleiding van den vochtstroom naar de peritoneaalholte. Hiermede werd natuurlijk de kans op te snel afloopen weer grooter. Op meerdere manieren heeft men getracht dit plan te volvoeren. Technisch het minst ingewikkeld was de verbinding van de spinale vocht ruimte met de buikholte en meerderen hebben gepoogd, dit te verwezenlijken. Ferguson bracht de verbinding tot stand door een gat, dat hij door een wervellichaam heen boorde. Dit kind stierf spoedig na de operatie. Cushing heeft de methode van Ferguson toegepast, aldus gewijzigd, dat hij ook door het lichaam van den vijfden lumbaalwervel heen ging, maar zijn drain eindigde in het retroperitoneale weefsel. Hij deed dit 12 maal met vrij goed resultaat. Eenmaal gaf het na eenige weken intestinale intussusceptie door abnormaal hooge peristaltiek, misschien door aanwezigheid van extract van den achtersten kwab van den hypophysis veroorzaakt.

Fowler deed ditzelfde als Cushing driemaal met twee dooden (Americ. Med. Assoc. 1898).

Nicollen Heile leidden den stroom langs een wervellichaam en niet er doorheen, omdat zij meenden, dat het gat door het wervellichaam heen zich met been zal afsluiten. Het kind van Heile stierf na 20 uur, het geval van Nicoll is onbeoordeelbaar.

Voor de behandeling van den acuten hydrocephalus in aansluiting aan het sluiten van spina bifida wil Heile een sereus kanaal maken van het spinaalkanaal naar de buikholte. In één geval naaide hij het peritoneum van een darm aan een duragat

in den lumbaalstreek. Dit ging hier toevallig zoo goed door de wervelafwijking, maar bij normale wervels zal het wel onmogelijk zijn. Bij dit kind intusschen ging eerst alles goed, maar toen een verpleegster het van de liggende houding met verhoogd bekken ineens rechtop zette, stierf het in shock. Als de wervels normaal ontwikkeld zijn, wil hij van uit het sacrum werken en na wegname van een paar sacrumwervels den durablindzak blootleggen en in verband brengen met de Douglasruimte. Heile heeft in vijf gevallen gedraineerd van het spinaalkanaal naar de buikholte en eenmaal naar de borstholte. Een van de patiënten leefde twaalf jaar na de operatie nog en was veel verbeterd. De spasmen waren verdwenen, zoodat de patiënt in staat was in het huishouden te helpen. Een andere patiënt heeft acht jaar lang met drainage naar de buikholte geleefd in veel verbeterden toestand. Maar in dat laatste geval moest bijna elk jaar de drainage vernieuwd worden, omdat de afvloed telkens weer slecht werd; hij draineerde met draineerbuizen; deze werkten een half jaar goed, maar werden daarna door bindweefsel ingekapseld.

Damas heeft ook voorgesteld en wel op grond van cadaveronderzoekingen door het sacrum naar de Douglasruimte te draineeren; hij verrichtte echter de operatie niet op levenden.

Op de Tagung der Mittelhheinischen Chirurgenvereinigung Jan. 1923 deelt Heile nog over zijn gevallen mee. Hij kon toen nog preparaten laten zien van een patiënt, waar acht jaar lang met een gummibuis werd gedraineerd naar pleurakoepel en buikholte. Het was hem gebleken, dat de buizen aan hun einde geheel met bindweefsel waren afgesloten, ook al reikten zij vrij tot in ventricel of pleura- resp. peritoneaalholte. Van een blijvende drainage door de buis was dan ook geen sprake; misschien, dat gedurende langen tijd vocht er naast is geloopt en dat daardoor het vrij goede resultaat verklaard moet worden. Op grond van deze ervaring raadt hij aan, over de uiteinden van de buis een levende vena te schuiven, die in organisch verband met de omgeving kan treden. Een endotheelbekleding van het wondkanaal vond hij nooit.

Bovendien vond hij, dat de buis, welke, naar hij meende, gelegd was in den vierden ventricel, door den thalamus heen was gedrongen tot in een zijventricel, zonder dat dit bezwaar had gegeven. Reeds Monakoff had er op gewezen, dat dergelijke

gewichtige deelen soms zonder schade kunnen worden verwond. Men bedenke bovendien bij alle methoden, waarbij men een permanente drainage aanlegt van uit het spinaalkanaal, dat hierbij plotseling door afsluiting van het achterhoofds gat, de drainage te niet kan worden gedaan.

K a u s c h heeft, om volgens dit principe te draineeren, zelfs een heele lange gummibuis ingelegd vanaf een der ventricels door de subcutis naar de peritoneaalzak; dit kind was na zeventien uur dood, waarschijnlijk door te snelle vochtafvoer.

Zooals reeds gezegd, is het bij al deze methoden zeer de vraag of men een blijvende drainage kan verkrijgen. Men heeft dan ook al langeren tijd geweten, dat *afvoer naar het venenstelsel* door directe communicatie van dit stelsel met de ventricels voordeelen zou bieden. In 1895 ried G ä r t n e r reeds aan, deze directe verbinding met het lymfhe- of venensysteem te maken. Zoo het mogelijk was het vocht direct in de bloedbaan af te voeren, zou dit een prachtige methode zijn, die wel wat op de physiologische zou gelijken. Bezwaren zijn echter begrijpelijkerwijze in de eerste plaats de technische moeilijkheden, die bij de operatie overwonnen moeten worden en verder de groote kans op te snelle afvoer met de daaraan verbonden gevaren.

In 1908 bericht P a y r over zijn volgens dit principe opgebouwde methode. Men meende toen nog, dat het mogelijk was, venae van andere personen homoïoplastisch over te plaatsen, b.v. van geamputeerde ledematen; zelfs heeft men wel getracht heteroplastisch materiaal te gebruiken. Eerst meende P a y r nog te opereeren volgens de methode van v o n M i k u l i c z, nu echter niet met een metalen buisje, doch met een in formaline geharde kalfsarterie, maar dit draineerde niet mooi, en hij kwam toen tot zijn vrije bloedvattransplantatie. Hij raadt aan, een verbinding te maken van een der voorhorens met den sinus sagittalis superior en meent, dat het het beste is, een vena saphena te gebruiken. Op grond van wat bekend is omtrent de bloedvattransplantatie meent P a y r, dat hij mag verwachten, dat dit vat levend zal blijven. Deze vena zou door zijn eigen kleppen bovendien in staat zijn, het instroomen van bloed in de ventricels te voorkomen. Zeer begrijpelijk is het, dat dit een punt van overweging uitmaakte; maar toch meende men ook, dat de vrees voor deze omgekeerde

stroomrichting niet groot behoefde te zijn, daar immers de druk in de ventricels grooter is dan die in de veneuse sinus. Met de bedoeling dit gevaar te verminderen, heeft Payr in 1912 aangeven, vooraf ventricelpunctie te verrichten om de intraventriculaire druk te leeren kennen en alleen wanneer deze hooger is dan 120 mM. water, den ingreep te verrichten.

Maar wanneer de drainage goed werkt en dus de druk in de ventricels afneemt, dan zullen de vochtdruk en de veneuse bloeddruk elkaar meer en meer naderen en de kans op stroomomkeer meer binnen de grenzen van de mogelijkheid gaan vallen. Ook de normale ventriceldruk echter is nog hooger dan de druk in het veneuse stelsel. Wat gebeurt er echter, zoo de bloeddruk acuut verhoogd wordt? Wij weten, dat bij een hoeststoot, bij geforceerde ademhaling, bij persen en huilen enz. de druk in den sinus plotseeling stijgt, waardoor dus het gevaar grooter wordt. Echter lijkt mij ook in dit geval de kans op storing zeer klein. Daar toch de beide vochtsystemen in dezelfde holte zijn opgesloten, zal, wanneer er spanningsvermeerdering ontstaat in de venae door toestrooming van meer bloed of belemmering in de afvoer, ook de druk in de ventricels evenzeer stijgen. Bij metingen van den druk in de kamers van de hydrocephaluspatiëntjes zien wij, hoe de druk, die in rust b.v. 50 cM. water bedraagt, wanneer het kind gaat huilen of persen, direct met vele centimeters water toeneemt en b.v. tot 90 cM. komt. Het is dus zeer wel denkbaar, dat de drukstijging in den sinus, die aan den eenen kant de kans op stroomomkeering in de hand werkt, tevens zelf weer een toestand schept, welke dit kwaad even sterk tegengaat. Het feit, dat door Payr wordt genoemd als bewijs voor de drukstijging in de vaten, namelijk de bloedingen in de schors bij kinkhoest, brengt hierin geen verandering en vermeedert de waarschijnlijkheid van het instroomen van bloed in de ventricels niet. Wij moeten immers wel onderscheiden tusschen den bloeddruk in de veneuse en dien in de arterieele banen.

Wat ik hier besprak geldt voor de veneuse holten, die door hunne uitgebreidheid een vrij groot deel van den schedelinhoud in beslag nemen. Wij weten echter ook, dat de liquordruk in groote mate onafhankelijk is van den arterieelen druk; bij verhooging daarvan heeft heel geen hooge liquordruk voor te komen.

Dat bovendien nog extra maatregelen worden getroffen, kan niet anders dan goed zijn. Payr noemt hiervoor in de eerste plaats het gebruik van venae met kleppen, waarbij men natuurlijk bij de overplanting terdege op de richting der kleppen moet passen; zoo men een kleppenloos vat overplant raadt hij aan, dit vat bij zijn inmonding in den sinus te vernauwen.

Dat bij de sectie van twee door Payr geopereerde patiënten geen druppel bloed in de ventricels werd gevonden, is wel een bewijs, dat dit geen groote zorg behoeft te baren. Ook bij de zilverbuisjes, die Cushing gebruikte voor drainage van uit den derden ventricel door het corpus callosum naar den sinus sagittalis superior, zag hij nooit bloed in den ventricel.

McClore heeft eens bij een kind met een vermeende hydrocephalus ext. door middel van een stuk uit de vena cephalica van den vader een communicatie gemaakt van de dura mater, waaraan het vat werd vastgehecht met de V. Jugularis.

Henle draineerde een hydrocephalus net als Payr met een vat; eerst gebruikte hij de A. Radialis van de moeder; dit mislukte; daarna een stuk van een V. Saphena, wat wel gelukte, maar hij bericht niet duidelijk of die vena ook van de moeder was, noch beschrijft hij nauwkeurig het late resultaat.

Bokay heeft de venentransplantatie ook verricht. Het kind doorstond den ingreep goed, maar stierf na zes weken aan enteritis. Bij de obductie bleek het vat nog doorgankelijk te zijn.

Beslist verwerpelijk is de methode in gevallen, waarin de liquor geïnfecteerd is.

Iets gemakkelijker zou het misschien zijn, de vena niet direct met den sinus, maar met een der veneuse lacunen in verbinding te brengen.

Langdurige gunstige resultaten worden door Payr niet vermeld. Een der kinderen stierf echter eerst drie maanden na de operatie als gevolg van infectie van den ventricelinhoud door de langdurige tamponnade. Zeker is de methode dus technisch uitvoerbaar en kan onder omstandigheden zijn nut hebben. Niet onwaarschijnlijk zal men echter als een gevaar, even goed als van de goudcanule de snelle ontleding moeten aannemen.

Ook is er nog een andere ongeveer gelijksoortige operatie door Payr aangeraden, n.l. deze: leg de vena Jugularis bloot met de inmondingsplaats van de vena Facialis communis. Leg dan na

trepanatie een in formaline geharde kalfsarterie in een der ventricels, maak dan stomp een subcutane gang van het trepaangat naar de vena Jugularis, schuif een vena saphena over de kalfsarterie, haal die vena door het subcutane kanaal en hecht haar aan den doorgesneden vena Facialis.

Schmieden had al eens de volgende operatie verricht: Ook om direct permanente afvoer naar het bloed te krijgen, prepareerde hij een vena temporalis bloot, sneed deze door en verzonk het einde van het afvoerende deel in een zijventricel. Deze methode omgaat de moeilijke en tijdroovende vaatnaad.

Ook de sinus sagittalis zelf zou men misschien kunnen losmaken en in den ventricel doen uitmonden.

Nog waren niet alle mogelijkheden uitgeput.

Nadat Heile ervaren had, dat de door hem gemaakte anastomose van de dura spinalis met de buikholte slechts hoogstens een half jaar doorgankelijk bleef, en daarna door bindweefsel werd afgesloten, is hij op het idee gekomen er de ureter voor te gebruiken en een *ureterduraanastomose* te maken. Zijn hechting wordt uitvoerig beschreven in het *Zentralb. f. Chir.* 1925, no. 40, en eenige verbeteringen in hetzelfde tijdschrift, 1927, no. 30.

Het is hierbij noodig het nierbekken zoover mogelijk uit de nier vrij te maken, waardoor een verlenging van den ureter met een cM. wordt verkregen; zoo kon de ureter juist zonder spanning ter hoogte van den tweeden en den derden lumbaalwervel aan de dura gehecht worden.

A. Polenow raadt aan, de ureterduraanastomose in drie tempo's te maken, daar de operatie in eens te gevaarlijk is: 1ste tempo: laminectomie van DXII en LI, 2de tempo na twee weken: nephrectomie en fixatie van den ureter aan den binnenrand van den quadratus lumborum; 3de tempo na 5 dagen: inplanting van den ureter in den duraalzak.

De patiënten, bij welke Heile de operatie deed, verbeterden belangrijk; de spasmen verdwenen en de beenen bewogen normaal; de nieuwe gang scheen heel mooi te functioneeren. Men behoeft niet te vreezen, dat de ver losgemaakte ureter necrotisch zal worden. Rudolf Andler toonde aan (*Zeitschr. f. Urol. Chir.*, Bd. XVII, P. 298, 1925), dat ook de vrij getransplanteerde ureter mooi ingroeit en levend blijft. Ook de bewegingen van den ureter,

waardoor de vochtmassa voortbewogen wordt, keeren na eenigen tijd van atonie weer terug. Een vraag is, of wij opstijgende infecties moeten vreezen; nu geeft Heile wel is waar op, dat de voortdurende, van den duraalzak af gerichten vochtstroom deze wel kan tegengaan, maar dit is natuurlijk geen absolute waarborg.

In de eerste plaats zal deze stroom op den duur niet sterk zijn; wij weten, dat ook het nierbekken opsteigend geïnfecteerd kan worden en verder behoeft de ontsteking niet door het lumen, maar kan ook door den wand opstijgen, zooals we dat ook uit de nierpathologie weten.

Een groot bezwaar is ontegenzeggelijk, dat de nier moet worden opgeofferd, maar dit moet wijken voor het mogelijke nut van den ingreep voor de hersenen.

Zooals bij alle gevallen, waar een nieuwe afvloed wordt beoogd het gevaar bestaat van te snelle wegstroming, zoo is dit zeker ook hier het geval. Vermoedelijk is dit gevaar niet zoo erg groot, juist doordat de ureter in den aanvang atonisch is en geen peristaltische golven vertoont en verder ook, doordat de weefsels, waar de ureter door loopt dezen wel zullen comprimeeren, maar het is toch veilig de ventricel vooraf meermalen te puncteeren, om het cerebrum aan de plotselinge drukverlaging te gewennen. De ingreep is eenige malen door Heile verricht en de resultaten wettigen herhaling. Eenmaal stierf een kind aan pneumothorax, doordat bij het wegnemen van de twaalfde rib, wat volgens Heile achteraf beschouwd onnoodig was, de pleura werd geopend.

Maar nu zijn er nog allerlei andere manieren, waarop men kan trachten de vochtophooping te behandelen. De methoden, die ik tot nu toe besprak, zijn eigenlijk alle algemeene; men is er daarbij op uit, wat ook de oorzaak van de aandoening mag zijn, op de een of andere manier het vocht langs een abnormalen weg afvloed te verschaffen. Een uitzondering moet ik maken voor de antiluetische behandeling, die natuurlijk, althans bij de op lues berustende vormen causaal genoemd mag worden.

Met de verruiming van ons inzicht omtrent het ontstaan der ziekte, met het naspeuren van de oorzaak in elk speciaal geval zijn andere ingrepen meer op den voorgrond getreden.

Een geheel ander principe wordt gehuldigd, zoo men niet tracht

den vochtstroom af te leiden naar resorbeerende gebieden, maar de *vochtvorming te verminderen* met behoud van alle bestaande afvoerwegen. Dit heeft men o.a. gedaan, door de *toevoerende vaten naar de plexus* te onderbinden.

Hiervoor komt in de eerste plaats de *arteria carotis interna* in aanmerking en deze ingreep is dan ook meerdere malen verricht.

De plexus der zijventrieels ontvangen immers hun bloed door bemiddeling van de Art. Chorioidea ant. uit de carotis interna, terwijl de plexus uit de derde ventricel gevoed wordt door de art. cerebri post. door bemiddeling van de art. chor. post. Arterioencephalogrammen toonden aan, dat onder physiologische omstandigheden het bloed vrij wel zijn voorgeschreven baan volgt, niet-tegenstaande de vele anastomosen (L ö h r).

Stiles heeft in 1898 en in 1912 reeds goede resultaten met deze onderbinding vermeld. Ook F r a s e r en D o t t berichten over gunstige gevolgen.

Zij pasten de operatie toe bij den extraventriculair vorm bij 5 kinderen; één ervan stierf 24 uur na den ingreep aan hyperpyrexie, de overige vier bleven leven; bij drie daarvan kwam de hydrocephalus tot stilstand; bij de vierde schreed de ziekte toch door.

Men vraagt zich daarbij af, of de ingreep verdragen kan worden: de onderbinding van dit vat in eens is toch geen onverschillige zaak.

B r u s k i n bericht hierover, dat hij in drie gevallen van verwonding van de a. carotis communis, waarvan één versch en twee bij aneurysma deze arterie onderbond. In geen der gevallen gaf dit eenig hinderlijk verschijnsel; volgens B r u s k i n schijnen deze in ongeveer 25 % der gevallen van onderbinding voor te komen.

M i c h a ë l besprak de ingreep en de gevaren, die er aan zijn verbonden op een vergadering van de Vereeniging voor Heelkunde, van 7 Oct. 1928 en deelde mede, dat daaromtrent in de literatuur verschillende opgaven worden gedaan. Het aantal gevallen, waarin men stoornissen zag ontstaan, wisselde en bedroeg b.v. 59 %, 43 %, 30 % en 21 %. Meerdere sprekers deelden op die vergadering door hen geobserveerde gevallen mede, welke voor het grootste deel gunstig waren verlopen (N o o r d e r b o s 3

maal zonder stoornis, W a s s i n k 12 maal, met vier maal stoornis; hij meent dat deze 't gevolg zijn van andere ziekelijke afwijkingen. K i n g m a B o l t j e s 1 maal, zonder stoornis). Vermoedelijk mogen wij wel aannemen, dat bij hydrocephale hersenen, welke al min of meer geatrophieërd zijn, en waar dus veel minder bloed noodig zal zijn, dan normaal, de gevaren van de ligatuur veel minder zullen zijn. Misschien dat het feit, dat de fontanel wijd open is, ook nog gunstig inwerkt in den zin, zooals M i c h a ë l dit mogelijk acht. F u l l e r gaat nog verder en raadt aan in bepaalde gevallen, wanneer de onderbinding van de beide carotiden, welke met een tussenpooze van 10 dagen is geschied, geen resultaat heeft voor den intracranieelen druk, ook nog een der Aa. vertebralia te ligereen.

De keeren, dat ik zelf carotisligatuur toepaste, zag ik er geen nadeelige gevolgen van.

Natuurlijk zal door den ingreep slechts een deel van het doorstroomende bloed uit de plexus worden weggehouden; immers, er zijn allerlei collaterale banen. Men kan dus nooit meer verwachten, dan dat men de liquorvorming eenigszins vermindert, maar nooit kan men op volkomen ophouden van de uitscheiding rekenen.

D a n d y berekent, dat de beide plexus van de zijventricels vier-vijfde deel van de liquor maken, zoodat zelfs geheel uitschakelen van deze beide vormsels toch de geheele liquorvorming niet zou doen ophouden.

Men heeft ook getracht de *plexus choriodei zelf te vernietigen*; zoo is het b.v. aan D a n d y gelukt in het dierexperiment de plexus der zijventricels geheel weg te nemen, waarna de ventricels later leeg gevonden werden.

C h i a s s e r i n i heeft veel van de proeven van D a n d y overgedaan, o.a. ook getracht de plexus totaal weg te nemen. Hem is dit echter niet gelukt, daar ze te dun waren om te pakken. Als dit het grootste bezwaar was, dan zou men in gevallen van hydrocephalus door ontsteking binnen de ventricels veel betere kansen hebben, want de plexus zijn dan soms zeer dik en vast. Maar begrijpelijkerwijze moet dit ook om allerlei andere redenen als een zeer ernstige operatie worden beschouwd.

S c h ö n b a u e r e n H ü t t e r hebben bij een jongen van 12 jaar met hydrocephalus met sterk defect gezichtsvermogen, nadat rönt-

genbestraling geen succes opleverde, besloten de plexus weg te nemen. Zij trepaneerden, puncteerden den ventricel, coaguleerden de vaten in de buurt en incideerden het cerebrum in den linker occipitaalkwab, waarna zij den plexus door middel van diathermie vernietigden. Dit ging goed; er trad geen bloeding op; de ingreep duurde niet lang. De hoofdpijn was daarna weg en de visus ging niet veel verder achteruit. Maar na achttien maanden werd alles weer erger; daarna werd ook rechts geopereerd en waren de klachten weer verdwenen.

Tweemaal heb ik dezen ingreep uitgevoerd en beide laterale plexus grootendeels vernietigd door electrocoagulatie; éénmaal met zeer goed succes (zie spina bifidapatiënt No. 25); de tweede patiënt was uiterst debiel en stierf na eenige dagen (zie balksteekpatiënt No. 26).

Lenormant, die in 1923 een samenstelling gaf van de verschillende gevallen waar de plexus was weggenomen, vond er in de literatuur vijf. Daarvan waren er vier gestorven en één was genezen. Vier hiervan werden geopereerd door Dandy.

Na osteoplastische trepanatie incideert deze de occipitaalkwab achter den gyrus Rolandi en opent zoo een zijventricel, waarna hij de tela chorioidea kan onderbinden en wegnemen. Zijn techniek beschrijft hij in de *Annals of Surgery*, vol. 68, Pg.576. Drie van de kinderen stierven binnen 2 tot 4 weken, maar werden toch gunstig beïnvloed; één kind was na tien maanden nog gezond.

Ook hier moet men rekening houden met het hierboven gezegde omtrent de liquorvorming. Dandy vond, dat bij den communiceerenden vorm van hydrocephalus, 8 tot 10 % van de ingespoten kleurstof in twee uur werd uitgescheiden, wat dus één vijfde van het normale is. Hij berekent daaruit, dat in die gevallen het wegnemen van de beide laterale plexus voldoende zal zijn, om het evenwicht te herstellen. Ook B. Heile bericht over twee gevallen van kinderen met aangeboren waterhoofden, waarbij hij plexusresectie heeft uitgevoerd. Het viel hem daarbij op, dat de operatie zelf zoo betrekkelijk goed werd doorstaan; maar in den loop van den volgenden dag stierven de kinderen toch en bij de obductie kwam aan het licht, dat helaas niet eens de geheele plexus was verwijderd, doordat sommige deelen er van zoo verborgen lagen, dat de radicale operatie daardoor onmogelijk was

geweest. Hij wilde de ingreep dan ook in gevallen van communi-ceerende aresorbtieve vormen vervangen door de ureterdura-anastomose. Ook mij lijkt het vrij wel onmogelijk van uit één mantelsnede de beide plexus totaal te verwijderen of te coaguleren.

Fraser berichtte in 1927 over een kind van 7 maanden, dat hij op deze manier eenzijdig behandelde (n.l. met plexusresectie) en waarbij na 1 maand de druk lager was en de hoofdomtrek verminderd.

Läwen stelde voor, de plexusresectie zoodanig te doen, dat men niet door den hersenmantel, maar door den balk indrong. Bij honden deed hij dit eenige keeren zonder dat zij er kwade gevolgen van ondervonden.

Hildebrand wijst op het gevaar van bloeding. Hij verloor een kind na plexusresectie aan een postoperatieve bloeding. Kleinere kinderen met niet al te groot waterhoofd schijnen den ingreep veel beter te kunnen doorstaan dan oudere en dan kinderen met een reeds sterk ontwikkelde hydrocephalus.

Ook deze methoden zijn nog te rangschikken onder de algemeene. Ze houden niet, of zooals de laatste, slechts in geringe mate rekenschap met de soort van waterhoofd, waarmede men te doen heeft. Sinds door de ventriculographie de pathologie bij elken afzonderlijken patiënt veel nauwkeuriger bekend is geworden, bestaat echter de neiging zooveel mogelijk de onmiddellijke oorzaak aan te tasten en onschadelijk te maken. Nu wij met zekerheid kunnen uitmaken, waar de belemmeringen van den vloeistofstroom zich bevinden, kunnen wij trachten deze op te ruimen; Dandy heeft hieraan den grooten stoot gegeven.

In geval van afsluiting van de aquaeductus Sylvii moet deze opnieuw doorgankelijk worden gemaakt, en wanneer het foramen Magendie is dichtgegroeid, moet deze opening hersteld worden. Liefst niet, dan nadat men zeker heeft uitgemaakt, dat de perifeerwaarts er van liggende vochtkanalen normaal zijn. Deze ingrepen op zich zelf zijn goed uitvoerbaar. Het kind wordt voorover gelegd met het hoofd eenigszins naar voor hangend, liefst rustende in een goed passenden ring, zoodat de nek flink gestrekt voor ons ligt. Men kan de nu volgende operatie in narcose, maar ook zeer goed in plaatselijke gevoelloosheid uitvoeren. Bij de kleine kinderen, welke ik behandelde, paste ik

steeds het laatste toe. Het gemakkelijkst en het eenvoudigst is het maken van een lengtesnede in den middellijn; dit is veel overzichtelijker en deze snede is veel gemakkelijker zoo noodig naar beneden te verlengen dan een boogsnede, welke ik aanvankelijk eenige keeren toepaste. De bloeding uit de weeke deelen is nauwelijks van belang en is door eenige onderbindingen en door tijdelijke tamponnade gemakkelijk te bedwingen. De squama occipitalis wordt voor een groot deel weggenomen tot en met de achteromranding van het achterhoofdsgat; dan volgt de onderbinding van den sinus occipitalis, waarna de dura ruimer geopend wordt; het cerebellum ligt dan voor ons. In sommige gevallen puilt dit door den grooten intraventriculairen druk sterk naar buiten; wij kunnen het ons dan zeer veel gemakkelijker maken door de ventriels te puncteeren, waardoor het cerebellum terug zinkt. Daardoor wordt ook de ruimte tusschen de beide hemisferen veel duidelijker zichtbaar.

Wanneer nu de afsluiting in het foramen Magendie gezeten is, dan zullen wij, zoodra wij de cerebellumhelften uit elkaar houden, den grooten vochtblaas zien zitten en het zal ons geen moeite kosten hier een groot gat in te maken en desnoods een stuk weefsel er uit te knippen. In dit stadium dreigt altijd het gevaar van collaps door de plotselinge vermindering van den hersendruk. Dit gevaar reduceeren wij door den patiënt met laaghangend hoofd te behandelen, terwijl het verder ook verstandig is den patiënt in dit opzicht in zekeren zin voor te bereiden door eenige dagen te voren door ventrieelpunctie den grooten druk te verminderen.

Wanneer wij direct na de opening van de membraan het cerebellum weer op zijn plaats laten glippen, kan ook daardoor de groote vochtstroom wel worden tegen gehouden.

Nauwkeurige sluiting van de wond in eenige lagen is uiterst gewichtig. De dura laat zich, nu de spanning weg is, als regel vrij goed hechten. In de diepe nekmusculatuur kan men gemakkelijk een of twee lagen catguthechtingen leggen, waardoor dit gebied goed verzekerd is; een moeilijk punt in dit opzicht is de bovenste wondhoek. Wanneer men de snede tot ver naar boven heeft gemaakt, tot boven de aanhechtingsplaats van rugspieren, trapezius en semispinalis capitis, dan kan men hier niet veel meer

doen dan de huid sluiten en wanneer men dan, wat natuurlijk heel goed mogelijk is, toch een liquorophooping in de wond krijgt, dan zal men hier al heel gemakkelijk een liquorfistel zien ontstaan met zijn groote kans op fatale gevolgen. Men make dus de incisie niet te hoog en kan zich dan desnoods gemakkelijk door gevaarlooze verlenging van de snede naar onderen meer inzicht verschaffen. Tamponnade van de wond moet men natuurlijk, zoo eenigszins mogelijk, vermijden, wat dus neerkomt op nauwkeurige bloedstelping, want dit is de eenige mogelijke reden er voor. Bij nauwkeurig hechten in eenige lagen heeft men het echter niet noodig.

Bruce en Cotteril beschreven in 1910 een meisje, dat na acute meningitis in 1908 een waterhoofd kreeg; alle verschijnselen van hoogen hersendruk waren aanwezig, de oogen gingen achteruit tot volkomen blindheid toe en de naden van den schedel gingen weer open. Na eerst de ventricels gepuncteerd te hebben, werd boven het cerebellum getrepanceerd en werd het foramen Magendie geheel gesloten gevonden. Een nieuwe opening werd gemaakt en daarna trad langzame verbetering op; de motorische kracht, die sterk afgenomen was, werd weer zoo goed als normaal, evenals het gezichtsvermogen, het intellect en de verloren reflexen.

Zit de stenose in den aquaeductus, dan is de ingreep iets ingewikkelder, want men moet dan den aquaeductus benaderen en openen. Ook hiertoe worden de cerebellumhelften uit elkaar gehouden, maar nu veel verder dan bij de vorige operatie. Het kan noodig worden, den vermis inferior te klieven, hetgeen zonder vrees voor latere stoornis kan gebeuren.

Dandy heeft, ook bij volwassenen, meermalen de vermis in zijn geheel gekliefd, zonder eenig slecht gevolg en heeft zelfs twee patiënten, die volkomen goed zijn na volledige wegname van de vermis en van een deel van de lobi van het cerebellum.

Ook nu is het uiterst gewenscht den druk in de ventricels door punctie sterk te verminderen, aangezien daardoor het benaderen van den bodem van den vierden ventriël veel gemakkelijker wordt. Worden de hersenen naar buiten gedrongen, dan is dit heel lastig en is verwonding van dit hersendeel bijna niet te omgaan. Is men eenmaal in den vierden ventriël, dan is de opening van den aquaeductus gemakkelijk te zien te krijgen, b.v. door een neusspeculum in te voeren.

Een vliezige strictuur zal nu gemakkelijk te zien zijn als een uitpuilend vochtblaasje; ik stel mij voor, dat een calleuse veel meer moeite met de herkenning zal geven en daardoor lastiger zal zijn op te heffen. In beide gevallen wordt met een half-scherp instrument het afsluitende weefsel doorboord. Dandy raadt aan, daarna een buisje in den aquaeductus te leggen, dat bij het foramen magnum aan de dura wordt bevestigd en dat door een tweeden ingreep na twee tot drie weken wordt verwijderd. Fraser en Dott komen hier tegen op en willen er liever geen buisje in leggen. Zij rekenen er op, dat de vochtstroom de opening wel doorgankelijk zal houden. Ik meen mij aan hunne zijde te moeten scharen. Bij een vliezige strictuur, waar het er alleen om ging dit vliesje te doorboren, zal ieder inzien, dat het buisje geen nut kan doen; bij de bredere calleuse stricturen heeft het wat meer zin. Men bedenke echter ook hier, dat het buisje een corpus alienum is en als zoodanig ook in dit geval stellig in staat zal zijn litteekenvorming in de hand te werken. Dit meerdere litteeken zou misschien de geheele nuttige werking van het buisje kunnen vernietigen. Daarbij komt nog, dat, zooals Dandy zegt, het buisje een reactie opwekt, die zich manifesteert door lethargie, gebrek aan eetlust, braken, afvallen, koorts, gespannen fontanel, wat voor een deel druksymptomen zijn, en welke na wegname van het buisje spoedig verdwijnen. Bovendien is het heel wat waard, zoo men de noodzakelijkheid van den ingreep tot verwijderen van het buisje kan omgaan.

Moeilijker wordt het, wanneer er een communiceerende hydrocephalus bestaat, wanneer het vocht dus door den aquaeductus in den vierden ventricel komen kan en verder naar de cisterna magna en de spinale liquorruimte, maar wanneer dan de afsluiting rondom den hersenstam bestaat tusschen de hersenmassa en de incisura tentorii, of aan den hersenbasis.

In deze gevallen is de afsluiting zelf waarschijnlijk niet benaderbaar en moet men dus weer op een andere manier te werk gaan. Behalve de reeds besproken onderbinding van de carotis en de resectie van den plexus is door Fraser en Dott een andere operatie voorgesteld, om de liquor langs een omweg naar de normale subarachnoideale ruimte van de groote hersenen te voeren.

Hun idee is het volgende: trepaneer op het achterhoofd onmiddellijk boven den sinus lateralis, midden tusschen het processus mastoideus en de protuberantia occipitalis externa; de dura wordt dan geopend en de achterhoofdskwab omhoog gelicht; daardoor komt het tentorium bloot en nu is het mogelijk er een opening in te maken. Hierdoor zou het vocht moeten ontsnappen. Uit de beschrijving en de indicatiestelling, die zij geven, is mij niet absoluut duidelijk, hoe zij zich voorstellen, dat de nieuwe vochtstroom zal gaan. Zij zeggen: wanneer de adhaesies bestaan aan den hersenbasis, waardoor de cisternen zijn afgesloten, is het moeilijker de toestand te verbeteren, maar wanneer de vergroeiingen zich tusschen den vrijen rand van het tentorium en de middenhersen bevinden, dan is de boven beschreven methode op haar plaats. Zij veronderstellen dus blijkbaar, dat het vocht langs den onderkant van den achterhoofdskwab naar de basale cisternen zal gaan. Speciaal ook voor de beoordeeling van de waarde van dezen ingreep is een inzicht in de anatomie van de arachnoidea te dezer plaatse dringend noodig.

Wanneer wij de door hen bijgevoegde teekening beschouwen, dan zien wij, dat met hersenvliezen en subarachnoideale ruimte geen rekening is gehouden. Tusschen hersenen en schedel is alles zwart geteekend, alsof daar een groote ruimte bestaat, waarin het vocht vrij bewegen kan. Dit is natuurlijk niet zoo en zoo mooi en eenvoudig, als op deze afbeelding, is de zaak niet. In een mondelinge gedachtenwisseling, die ik met een dezer heeren over den ingreep had, vertelde hij mij, dat hij de operatie bij nader inzien als foutief gedacht beschouwde en niet meer aanried, ook al op grond van de verhoudingen der hersenvliezen. Toch zou ik het idee niet geheel willen laten varen. Het kan voorkomen, dat het onderzoek aantoonde, dat de vierde ventricel of de cisterna magna afgesloten zijn. Wanneer wij deze dan openen aan den achterkant, dan stroomt het vocht rondom het cerebellum, desnoods in de subduraalruimte. Door de operatie, zooals zij die beschreven, kunnen wij het vocht dan afleiden naar de gebieden boven het tentorium; de vraag is slechts, of wij het ook naar de subarachnoideale ruimte kunnen brengen, en wij moeten dus precies weten, hoe het met de arachnoidea in dit gebied zit. Nemen wij aan, dat wij den ingreep heel diep aan het tentorium verrichten, dan

is het misschien mogelijk in de cisterna venae Galeni te komen. Ik weet echter niet of dit technisch uitvoerbaar zal zijn, maar een operatie door Fürster verricht, doet meenen, dat dit wel zoo zal zijn. Fürster bericht over een geval, waar een hydrocephalus oclusus bestond met pubertas praecox, met stuwingspapillen en waar een tumor van de epiphyse werd aangenomen. Hij opereerde boven het tentorium langs naar de epiphyse, terwijl hij den occipitaalkwab oplichtte. Hij vond echter een atrophie van den epiphyse. De tela chorioidea ventriculi tertii werd toen geopend en daarmede de afsluiting van de ventricels opgeheven.

Norman M. Dott heeft bij een eenzijdige hydrocephalus, waarbij een foramen Monroi door ontsteking was afgesloten, het septum pellucidum doorboord en zoo de eene ventricel naar de andere gedraineerd, waarna verbetering was waar te nemen.

Vermelding verdient ook nog een manier, waarop Davenport tracht lichte adhaesies te verscheuren. Hij doet dit door de kinderen na luchtinblazing eenige keeren daags van houding te doen veranderen, waarbij ze nu eens met 't hoofd, dan weer met de voeten omlaag komen. De stroomende liquor zou dan de brides moeten vernietigen.

De balksteek.

Ik wil nu nog afzonderlijk bespreken een in 1908 door Antonn en von Bramann ingevoerde methode voor permanente intracranieele drainage, welke groot voordeel heeft boven de tot dien tijd toe gebruikelijke, namelijk de balksteek, een operatie, waarbij het corpus callosum met een daarvoor vervaardigde sonde wordt doorstoken, waardoor men dus in den derden of in een lateren ventricel terecht komt. De bedoeling hiervan is, dat men aldus een opening in de balk krijgt, die door den in de ventricels heerschenden druk zal worden opengehouden. Teneinde dit met nog grootere waarschijnlijkheid te verkrijgen, stelt men zich niet tevreden met enkel en alleen de balk te doorboren, doch men vergroot het gat nog door de sonde in voorachterwaartsche richting heen en weer te bewegen. Noodig is dus natuurlijk, dat ook in de ventricels een hooge druk heerscht. Het groote voordeel van deze methode boven de andere, hierboven beschreven, is in de eerste plaats wel hierin gelegen, dat men hier geen vreemde

lichamen achterlaat en dus niet te maken krijgt met de daardoor veroorzaakte reactieve bindweefselvorming.

Het lijkt mij dan ook zeer de vraag of het een voordeel is, de ingreep te compliceeren door door de balkopening drainage-materiaal in te voeren, zooals Beckman en Adson doen, welke spreken van zijden draden, die ze zoo gelukkig waren door de balksteekopening te brengen, waardoor een sterke collaps van het hoofd optrad, met verkleining van een spina bifidazak.

Voorts is de operatie eenvoudig uit te voeren en is zij betrekkelijk weinig gevaarlijk.

Anton en von Bramann raden aan, den balk te doorboren in het voorste deel der hersenen ter hoogte van de sulcus praecentralis, omdat men hier reeds achter de verdikking van den balk in het genu komt en omdat men anderzijds nog niet midden in de streek van de motorische centrale windingen valt; vooral echter ook, omdat men hier niet, zooals bij de achterste balkpunctie riskeert tusschen de ventricels in de corpora quadrigemina terecht te komen.

In den aanvang verrichtten zij de operatie door een osteoplastische lap te maken. Later echter werd de ingreep nog zeer vereenvoudigd door te volstaan met een lineaire huidsnede van 1 cM. lengte, 1 cM. naast den middellijn, van waaruit men dan door een trepaangat de hersenen kan benaderen.

Als beste plaats om de balksteek uit te voeren, wordt in het handboek van Bier, Braun en Kümmel de grens tusschen het voorste en middelste derde deel van de balk opgegeven, in de eerste plaats, omdat hier de balk dunner is dan achteraan en voorts ook, omdat men hier direct in een zijventricel komt. Meer naar voren bestaat gevaar voor verwonding van het genu corporis callosi of van het corpus striatum, meer naar achteren kan men de vena cerebri magna of de corpora quadrigemina raken. De meest geschikte plaats is één centimeter achter den kroonnaad aan de rechterzijde. Men maakt dan zijn kleine snede tot op het bot, maakt daarin met een boor een kleine opening en incideert de dura. De typische sonde wordt dan ingevoerd naar den middellijn, totdat de falx cerebri wordt geraakt en daarna langs dezen naar beneden gebracht tot op en dan door het corpus callosum.

Zooals reeds gezegd, beschouwt men den ingreep gewoonlijk als niet erg gevaarlijk, wat wel begrijpelijk is, als men het groote aantal van deze operaties ziet, dat reeds is verricht zonder ernstige moeilijkheden. Maar toch moet men, zooals ook Bickham zegt, het gevaar vooral niet onderschatten. Zeer zeker kunnen wij er op rekenen, dat lang niet alle slecht afgehoopen gevallen in de literatuur vermeld zijn.

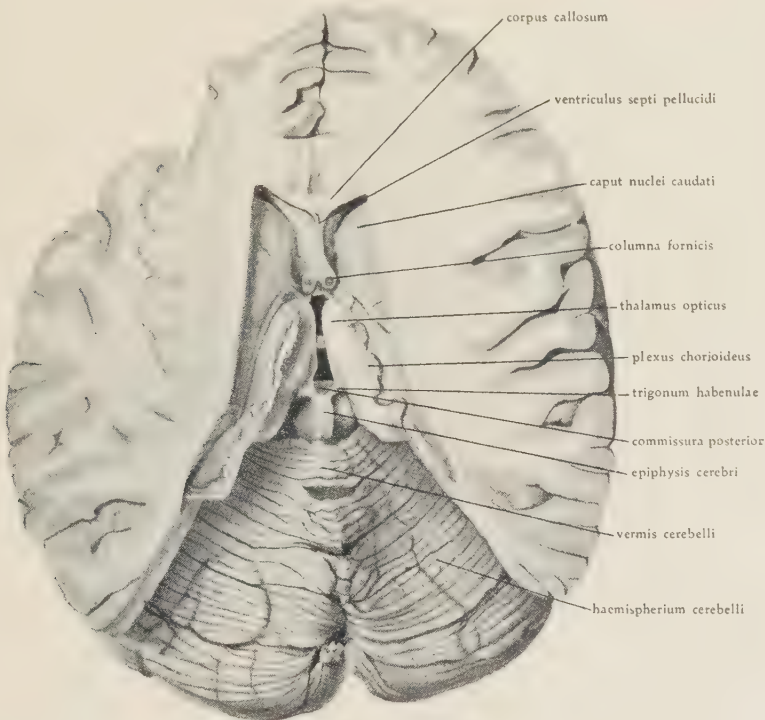


Fig. 12 (naar Barge).

Van Straaten sprak op een vergadering van het Klinisch Genootschap te Rotterdam als zijne meening uit, dat de gevaren van de ventricelpunctie zeker veel grooter zijn, dan die van de balksteek.

Denk vond onder 77 meegedeelde gevallen van balksteek voor hydrocephalus zonder tumor 6 operatieve sterfgevallen.

Muskens vermeldde een geval, waar de balksteek doodelijk verliep, doordat de operator de sonde verkeerd richtte en een vaguskern doorboorde.

Küttner gaf in 1922 een statistiek met 5 doodsgevallen op 120 operaties.

Payr noemt een geval, waar sterke bloeding in den ventricel optrad.

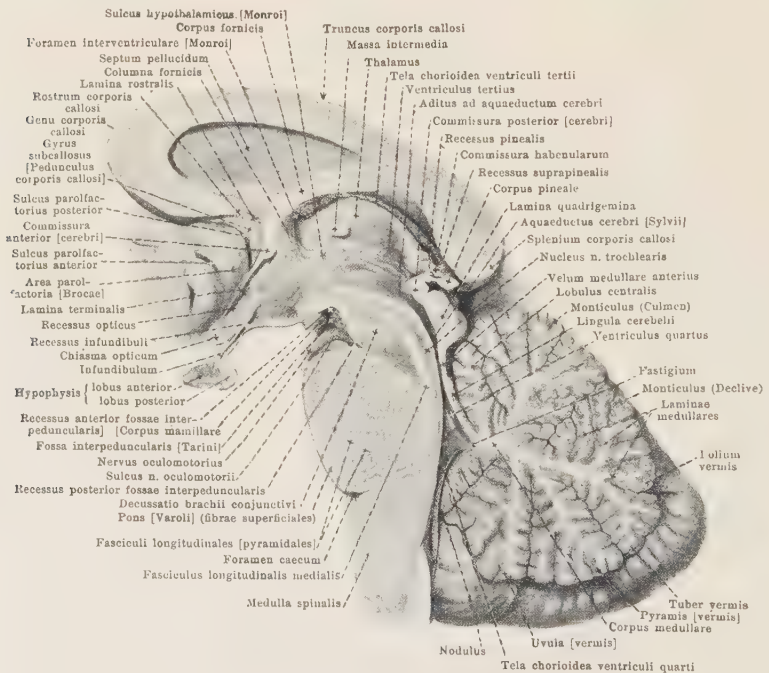


Fig. 13. Naar Spalteholz.

Hasler gaf in 1908 bij 23 gevallen twee dooden, waarbij groote haematomen werden gevonden.

Pfeiffer had eens een verwonding van de art. corp. call.

Kausch noemt een doode, doordat hij bij de punctie te diep doordrong.

Riese deelde een geval mede, waarbij hij bij een jongen van 4 jaar met een schedelomvang van 68½ cM. de operatie verrichtte en 100 cc. vocht liet afstroomen en waarbij de patiënt na 6 uur overleed. Bij de obductie werd een celrijk gliosarcoom gevonden.

Lothar Franz beschrijft een geval van een kind van 13 maanden met een hydrocephalus internus, waarbij de balksteek verricht werd; daarna trad koorts op, die na 24 uur tot 41° steeg en na 5 dagen was het kind gestorven. Hij neemt hier een centrale hyperthermie aan, maar weet er geen oorzaak voor te noemen.

Zeër zeker zijn dus aan den ingreep wel gevaren verbonden.

Mijzelf is het eenmaal overkomen, dat ik bij een hydrocephalus door het volgende in groote moeilijkheden kwam (zie bij balksteekpatiënten No. 2): na opening van den schedel op de typische plaats bleek de dura daar wat donker te zijn. Ik vertrouwde dit niet geheel, vreesde voor den sinus sagittalis en vergrootte daarom de beenopening naar ter zijde. Maar ook daar bleef tot op ongeveer 3 cM. de eenigszins donkere kleur bestaan. Daar ik meende hier geheel veilig te zijn, opende ik met een puntig mesje de dura, waarna direct een straal rood bloed naar buiten spoot; blijkbaar was het dus toch de sinus of een uitbochting daarvan. Met moeite kon de bloeding enigszins in bedwang worden gehouden; de beenopening werd ruim verwijd en daarna de ventricel door punctie op normale spanning gebracht. De bloeding werd daardoor wel wat minder, maar was toch nog steeds sterk. Het gelukte mij slechts nadat het kind veel bloed verloren had, de toestand meester te worden, waarna ik de typische balksteek verrichtte. Maar dit kindje is toch nog in den loop van denzelfden dag overleden. Het was in den tijd, dat bloedtransfusies nog niet als regel verricht werden, anders zou het kind daarmede waarschijnlijk te redden zijn geweest. Ook wanneer ik den raad van von Bergmann had opgevolgd en het kind vrijwel rechtop had gezet, zou de toestand misschien veel minder ernstig zijn geworden. Von Bramann wijst eveneens op dit gevaar van de soms zeer groote lacunenachtige uitbochtigen van den sinus.

Nog een tweede geval is mij bekend uit de Leidsche Kliniek, waar de sinus werd aangesneden en het kind bij het einde van de operatie stierf. (Balksteekpatiëntje No. 3).

Een ander kind met grooten hydrocephalus was na de balksteek heel goed, overleed echter den volgenden dag na enkele convulsies.

En dan werd tenslotte bij een volwassen man eenmaal het corpus striatum verwond met fataal gevolg. (Patiënt 18 der balksteken, zie foto aldaar).

Op grond nu van dergelijke gevaren raadt S s o s o n J a r o s c h e w i t s c h aan, de operatie volgens de open methode uit te voeren (v o n B r a m a n n I met groote trepanatie), opdat de ingreep op het oog kan geschieden; maar nog beter zou het zijn de doorboring schuin van achteraf volgens door hem aangegeven meeting te verrichten. J a r o s c h e w i t s c h onderzoekt vele cadavers en vond onder 108 gevallen, dat de falx cerebri in 51 % daarvan openingen vertoonde. Deze openingen komen het meest in het voorste gedeelte voor en nemen naar achter toe in aantal af. Hij berekent dan, dat men bij de typische methode in een derde deel der gevallen met zijn sonde in een dergelijk gat terecht kan komen, waardoor men de tegenover liggende hemisfeer zou kunnen verwonden. Het perforeren van den balk op deze schuine manier zal echter naar mijne meening zeker het doorgankelijk blijven van de opening tegenwerken.

Leest men de literatuur over de balksteek en let men op de *resultaten*, dan valt het op, dat deze over het algemeen niet gunstig mogen worden genoemd. Sommigen zijn over de operatie nogal tevreden, zoo b.v. P a y r, die er zich vrij gunstig over uitlaat voor gevallen van verworven hydrocephalus en ook bij de hydrocephalus als begeleiding van tumoren en bij torenschedel, maar anderen zien er weer zoo goed als geen nut van.

Prof. S n e l l e n uitte in 1915 nog als zijn meening, dat de balksteek niet veel helpt. Over het algemeen bestond toen bij de oogartsen groote terughoudendheid tegenover de operatie.

B o r c h a r t deelde mede, dat de balksteek zeer vaak mislukt niettegenstaande men hem op de goede plaats verricht had en niettegenstaande er aanvankelijk veel vocht afvloeide. Hij noemt de resultaten niet mooi (vergadering van de Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins).

Wat wil men eigenlijk met den ingreep bereiken? Natuurlijk dit, dat het vocht uit de ventricels zijn weg naar de subarachnoideale ruimten kan vinden en vandaar naar de resorbtie-apparaten.

Alles, zegt men soms, hangt er bij de balksteek van af, of de opening in de balk open blijft of niet. Maar dit is natuurlijk niet zoo, want, zooals ook S c h u e c k zei, al kan de liquor door dit gat afvloeien, daarmede is nog niet gezegd, dat er ook voldoende resorbtie plaats vindt.

Bereikt men werkelijk voldoende resorbtie? Hierover bestaat ook weer geen eensluidend oordeel. Hooren wij eens eenige schrijvers.

Muskens spreekt van een blijvende verbinding van den derden ventricel met de subdurale ruimten. Antonn en von Bramann spraken in hun oorspronkelijke publicatie van de communicatie met de subduraalruimte, welke er weer door hersteld werd; zij namen dus blijkens deze opmerking ook voor de normale stroom de subdurale ruimte als de voornaamste aan; het belangrijke in deze opvatting is dus, dat zij meenden, dat het vocht weer komt, waar het hoort te zijn.

Payr noemt de balksteek een operatie, waardoor wel degelijk een blijvende verbinding met de subarachnoideaalruimte wordt gemaakt.

Tillmann in het handboek van Bier, Braun en Kümmel, spreekt van afvloed naar de subduraalruimte, terwijl het in het handboek van Bruns, Garré en Küttner een afvloed heet te zijn naar subarachnoideaalruimte.

Ook Bickham spreekt van het vocht, dat na de balksteek de subdurale ruimte vult.

Dandy zegt: de liquor hoort te zijn in de subarachnoideale ruimte, maar komt door den balksteek in de vaatlooze subduraalruimte, wat geen nut heeft, omdat deze niet resorbeert.

Deze verschillende opvattingen mogen nu misschien voor een deel voortkomen uit de onnauwkeurigheid in de manier, waarop men zich uitdrukt of zijn misschien bij de opvatting, die men tegenwoordig hier en daar huldigt, dat er slechts twee hersenvliezen zijn en niet drie, hierdoor verklaarbaar; maar Dandy uit zich zeer positief in dien zin, dat het vocht in de verkeerde ruimte zou komen.

Het zou zeer gewenscht zijn, hierover meer klaarheid te hebben. Wanneer wij de anatomie van deze streek beschouwen, dan zien wij, dat de arachnoidea, die de hersenconvexiteit bedekt in de fissura longitudinalis cerebri indringt, verband houdende met de mediale hersenvlakte. Diep in de fissuur echter gaat het vlies van af deze mediale hersenvlakte over op den onderrand van den falx en gaat vandaar weer op dezelfde wijze naar de overliggende hemisfeer, aldus de cisterna corporis callosi vormende. Bij de

bespreking van de anatomie heb ik over deze verhoudingen reeds eenigszins uitvoeriger gesproken. Wij zagen daar, hoe de falx cerebri zijn stand ten opzichte van het corpus callosum langzamerhand wijzigt.

In den vierden maand van het intrauterine leven vormt de falx een volkomen scheiding van de hemisferen, maar na dien tijd begint de falx zich langzamerhand meer en meer van de balk te verwijderen; bij de geboorte zijn falx en corpus callosum nog zeer dicht bij elkaar en zelfs in de helft der gevallen nog met elkaar in contact; maar bij de volwassenen is de afstand toegenomen. Echter niet over de geheele lengte van den balk. Terwijl vooraan de afstand zes tot acht millimeter bedraagt, blijven achter in de deelen vrij dicht bij elkaar. Ook de cisterna corporis callosi moet door deze veranderingen, wat zijn vorm betreft, gewijzigd worden. Tot de vierde maand van het intrauterine leven, tot welk moment, zooals wij van Wee d leerden, de liquor geheel in de ventricels is opgesloten en er dus geen cisternen noodig zijn, ligt de falx geheel tegen het corpus aan en zal er dus van een cisterna nog wel geen sprake zijn, maar later ontstaat er eenige ruimte en zal de zich een weg banende liquor ook hier een cistern maken en langzamerhand meer ontwikkelen.

In het voorste gedeelte wordt deze vrij hoog, terwijl hij achterin zeer ondiep blijft. Wanneer wij nu de operatie op de typische manier verrichten, dan is zonder meer begrijpelijk, dat wij ons een weg banen door de cisterna corporis callosi heen, en dat noodwendigerwijze de liquor eerst in deze ruimte moet komen, voor hij in de subduraalruimte terecht komt en vandaar naar buiten afloopt.

De vraag is nu slechts, hoe het met die cistern gesteld is. Uit de verschillende chirurgische boeken blijkt wel, dat men zich hierover het hoofd niet heeft gebroken, want in de bijgevoegde teekeningen worden falx en cistern meestal schematisch of foutief afgebeeld. Toch is dit een punt van zeer groot belang. Is het niet mogelijk, dat het succes van de operatie juist afhankelijk is van den toestand van de cisterna.

Eenige beschouwingen mogen hier volgen, welke misschien eenigen grond van waarschijnlijkheid hebben.

Ten eerste: wanneer er een aangeboren hydrocephalus bestaat door afsluiting van de ventricels, dan zal vermoedelijk de cistern

zich niet of nauwelijks ontwikkeld hebben. De liquor heeft geen gelegenheid gehad zich langs de basis cerebri en vandaar uit verder te verspreiden en de vorming resp. uitzetting van de eistern is achterwege gebleven. De arachnoidea ligt tegen de balk aan en is er misschien wel aan verbonden.

Ten tweede: in gevallen ,waar de hydrocephalus later optrad, nadat eerst gedurende korteren of langeren tijd een normale toestand heeft bestaan, heeft de eistern zich eerst normaal gevormd, maar is door den opgetreden afsluiting min of meer leeg geraakt; niettemin bestaat de ruimte en is deze ook in staat zich te vullen.

Ten derde: wanneer de oorzaak van het waterhoofd bestaat in afsluiting van het resorbtie-apparaat dan bestaat de kans, dat de cisterna juist sterk gevuld is. Dit is, zoo men wil, een soort van hydrocephalus externus.

Echter is deze redeneering als zoodanig te eenvoudig, want een ander moment moet mede in aanmerking worden genomen, namelijk dit: wanneer de ventricels zich uitzetten, bij welken vorm van hydrocephalus ook, dan wordt de balk ook naar boven geduwd en heeft daardoor neiging tegen de falx aan te komen, waardoor de eistern natuurlijk weer kans heeft van verkleind te worden.

Een andere vraag rijst hierbij echter, namelijk: hoe gedraagt de falx zelf zich? Hoe doet deze, wanneer de schedel sterk van vorm verandert, wanneer de hersenschedel grooter wordt? Blijft de onderrand staan, waar hij stond en treedt er een verbreeding van de falx op, of gaat de falx in zijn geheel mee omhoog, aldus als het ware terug trekkende voor de opdringende balk.

Dit zijn dingen, die natuurlijk op den cistern een grooten invloed hebben, maar die, voor zoover ik weet, nooit nauwkeurig zijn nagegaan. En toch moet dit, wanneer wij er speciaal op letten wel uit te maken zijn. Bij de zoo groote afmetingen, die het hoofd en speciaal de hersenschedel kunnen aannemen, moet hier wel een opvallende toestand bestaan. Men is echter gewend, dit onderdeel van de anatomie bij de hersensecties te verwaarloozen.

S s o s o n J a r o s c h e w i t s c h heeft een en ander betreffende de anatomie van de falx cerebri nagegaan en bericht over de resultaten van het onderzoek van 108 schedels. Hij vond daarbij, dat de onderrand van de falx zeer onregelmatig is in zijn vorm. Den eenen keer is de falx hoog en reikt zijn onderrand tot dicht

op het corpus callosum, den anderen keer weer is hij zoo smal, dat hij lijkt te ontbreken, en tusschen deze beide uitersten komen alle overgangen voor. De vorm houdt wel eenigszins verband met den schedelvorm en hij geeft een methode aan, waarop men met tamelijk groote nauwkeurigheid, reeds bij levenden den vorm van den falx zou kunnen vaststellen. Maar over de cisterna corporis callosi in verband hiermee spreekt hij in het geheel niet.

Het zal wel zeer moeilijk zijn uit lijkenpreparaten een goed oordeel over de grootte, die de cistern gedurende het leven had, te krijgen. Daarvoor treden immers te veel secundaire veranderingen op. In de eerste plaats valt de schedel in. Reeds voor den dood ziet men als regel bij kleine kinderen, hoe de fontanel, die eerst sterk uitpuilde, nu evenzeer ingetrokken is en zelfs hol gespannen staat; alle naden worden smaller, alle schedelafmetingen worden kleiner en de falx zakt naar beneden. Na den dood wordt dit nog sterker, nog meer vocht wordt geresorbeerd en het zal wel zeer moeilijk, zoo niet onmogelijk zijn, de verhoudingen, die gedurende het leven bestonden, te reconstrueeren.

Bij oudere patiënten met geheel verbeenden schedel wordt het iets gemakkelijker. Zoolang men den schedel intact laat, blijven de verhoudingen wel ongeveer gelijk. Wanneer men echter het schedeldak verwijdt, wat bij de gewone manier van obduceeren altijd gebeurt, treden dezelfde bezwaren op, die ik zoo juist voor de kleine kinderen noemde. Neemt men nu nog, zooals gewoonlijk, met den schedeldoos den falx in zijn geheel weg, dan is een oordeel over dit punt onmogelijk geworden. De eenige manier bestaat naar mijn meening in het maken van vriescoupes door den ongeschonden schedel, althans wanneer men uit den postmortalen toestand de anatomie wil bestudeeren.

Gemakkelijker zou het misschien zijn, wanneer wij hierover reeds gedurende het leven zekerheid konden krijgen; wanneer wij reeds gedurende het leven en vóór een eventueele drukontlastende operatie een oordeel konden krijgen over den vorm en de grootte van den cistern. En misschien is dit op eenvoudige wijze mogelijk en wel door niet, zooals wij tot nu toe gewend zijn, de balksteek op het gevoel uit te voeren, doch door te zien wat wij doen. Daarbij moeten wij niet het groote voordeel behoeven op te offeren van

de kleinheid van den ingreep; maar het moet toch ook mogelijk zijn door een kleine trepaanopening met een of ander instrument op dezelfde manier als met de sonde van von Bramann in te gaan en zoowel de falx als het corpus callosum met het oog te onderzoeken. Zou een eenvoudig buisvormig instrument met een lichtbron van hetzelfde type als de uretroscop niet kunnen dienen? Wij zouden dan kunnen zien, of de cistern gevuld is en zouden, zoo dit op een bepaalde plaats niet het geval mocht zijn, misschien met ons instrument meer naar voren een betere plaats voor de doorboring van den balk kunnen uitzoeken. Het zou mogelijk zijn, dat wij op deze manier onze gevallen beter zouden kunnen uitzoeken en dat zodoende reeds van te voren zou kunnen worden voorspeld of de operatie nut zou hebben of niet. Wanneer er vocht tusschen de hemispheren voorkomt is deze manier onmogelijk, tenzij wij het vocht voortdurend kunnen wegzuigen, aangezien het anders het kijken onmogelijk maakt. In dit geval kunnen we echter als regel van een balksteek niet veel nut verwachten.

Een ander instrument, dat misschien bruikbaar zou kunnen zijn, is de lichtende glazen spatel welke door een smalle trepaanopening tot op den falx zou kunnen worden ingevoerd.

Inderdaad is het me daarmee eenige keeren gelukt de balk te zien te krijgen. Het spateltje moet slank zijn; met een breedte van hoogstens 8 mM. en dikte van $1\frac{1}{2}$ mM. kunnen we, zonder dat we een zeer groote opening noodig hebben, gemakkelijk naar binnen. Misschien dat met een zijdelingsche versterking met metaal, nog dunnere instrumentjes bruikbaar zijn. Bij de volwassen schedel is de opstaande rand van den botopening altijd een bezwaar bij het invoeren; het is daarom noodig deze rand, althans naar lateraal glooiend te maken.

Een feit is het, dat men in de literatuur veelal vindt aangegeven, dat bij de hydrocephalusvormen, die het gevolg zijn van tumoren en ook bij andere op lateren leeftijd ontstaande gevallen, nog de beste successen verkregen worden, terwijl men het er juist vrij algemeen over eens is, dat bij de aangeboren vormen zoo goed als geen nuttig effect wordt bereikt. Ook Payr uit zich in dezen zin en het lijkt mij niet onwaarschijnlijk, dat de boven gegeven opvatting de verklaring voor dit feit is.

Een belangrijke vraag is ook *of het gemaakte gat open blijft.*

Helaas is ook dit niet met zekerheid uitgemaakt en vinden wij waarnemingen beschreven, die er voor en andere, die er tegen spreken.

Anton n en von Bramann zijn op dit punt zeer gerust en meenen, dat de opening zich niet meer zal sluiten, doch door de vloeistofstroom wel zal worden open gehouden.

Ook Payr laat zich in dezen gunstigen zin uit. Hij noemt het een ervaringsfeit, dat bij hoogen druk in de ventricels punctie-openingen in het hersenweefsel niet genezen. Ook de openingen in de hersenvliezen sluiten zich volgens hem vaak niet, zoodat dus niet zelden langen tijd een communicatie met de subarachnoideale ruimte blijft bestaan.

Bezien wij in dit verband nog eens eenige proeven van Dandy. Deze maakte hydrocephalus van een ventricel door een foramen van Monro af te sluiten. Hij deed dit door een incisie in de hersen-massa te maken tot in den ventricel en daardoor heen een prop (fascie of peritoneum) in het foramen te brengen. Dan ontstond er een waterhoofd aan dien kant, maar opvallend was, dat niet-tegenstaande dit feit de wond in het cerebrum mooi genas en nooit tot een fistel aanleiding gaf.

Hij concludeert, dat het haast onmogelijk is een kunstmatige opening in een ventricel te behouden. Dit stemt niet hoopvol voor de balksteek, maar wij moeten niet vergeten, dat hierbij de wond stomp gemaakt wordt en dat de doorboorde massa veel dunner is.

Payr zegt immers: scherprandige steek- en snijwonden van het cerebrum genezen licht; veel moeilijker echter de stompe scheur- of kwetswonden.

Tschistowitsch toonde met zijne onderzoekingen aan, dat de granulatievorming en dus de littekenvorming van hersenweefsel langzamer verloopt dan in andere weefsels, maar overigens precies gelijk als daar.

G. Gabriel heeft getracht door lucht in de lumbaalzak te brengen de vraag op te lossen of de opening in den balk doorgankelijk blijft of niet en heeft daarom een aantal gevallen voor en na de balksteek encephalografisch onderzocht. Zijn resultaat is, dat de opening in meerdere gevallen na vier weken nog open is. Dit zegt dus nog niets voor een definitief open blijven.

Dat de opening zich meerdere malen weer sluit is helaas maar al te bekend. Aan de Kliniek van K ü t t n e r werd bij een hydrocephaal reeds zeven weken na de operatie het gat volledig dicht gevonden. Ook B i n g e l vermeldt een geval van een patiënt, die een hydrocephalus had, veroorzaakt door meerdere duratumoren aan den schedelbasis. Hier was ook balksteek verricht; toen patiënt na $3\frac{1}{2}$ maand stierf, was er bij de obductie niets meer van het gat te vinden. Bij mijn patiënt No. 19 der balksteken werd 5 weken na de operatie niets meer ontdekt van een perforatie van den balk. (Zie daar).

Volgens D a n d y sluit de opening zich reeds weer in den loop van eenige weken.

Behalve door het dichtgroeien met littekenweefsel kan de drainage ook daardoor onmogelijk worden, dat zich de plexus chorioideus van den derden ventricel tegen de opening aanlegt.

Toch heeft de ingreep wel degelijk meerdere malen een gunstigen invloed. Op een vergadering van het Klinisch Genootschap te Rotterdam sprak K l i n k e r t S r. over door hem waargenomen goed blijvende resultaten en ook v a n R e e deelde er een paar mede, waar het succes was gebleven.

Het is een ervaring, die waarschijnlijk elke chirurg, die meerdere van deze operaties heeft verricht, wel heeft opgedaan, dat de invloed in den aanvang dikwijls frappant gunstig is, althans wat betreft de algemeene verschijnselen. De hoofdpijn, de misselijkheid en het braken zijn veelal aanvankelijk geheel verdwenen, de stuwingspapillen kunnen aanzienlijk verbeteren; doch maar al te vaak is dit verblijdende resultaat slechts van korten duur en keeren alle ziekteverschijnselen weer terug. Dat dit veroorzaakt wordt, doordat de drainage niet blijvend werkt, is daaruit af te leiden, dat men door de opnieuw herhaalde balksteek soms direct weer hetzelfde goede resultaat verkrijgt.

Zoo beschreef M u s k e n s zijn orgeltrapper, die met tussenruimten van eenige jaren telkens met balksteek werd behandeld en daardoor elken keer, zij het ook niet een hoog intellectueel ontwikkeld, maar dan toch een bruikbaar mensch werd. Hier trad een verbetering van het gezichtsveld van 40 graden tot bijna normaal op, terwijl de gezichtsscherpte toenam van $1/60$ tot $1/0$. M u s k e n s opende de balk $1-1\frac{1}{2}$ cM. in de richting loodrecht op

de vezels; er kwam 200 à 300 cc. vocht lawineachtig te voorschijn; de duizeligheid, hoofdpijn, spasticiteit van de beenen en het visus-verlies bleven daarna 2 jaar uit. Toen werd de operatie 5 maal om de 2 à 3 jaar herhaald, totdat de patiënt stierf 1½ jaar na de laatste operatie, welke door een anderen chirurg was verricht.

Ik zelf heb ook bij een volwassen man met soortgelijke verschijnselen tot nu toe vier maal om de 4—6 maanden balksteek verricht, telkens met eenige maanden durend zeer gunstig gevolg.

Wanneer wij den raad van Ssoso n J a r o s c h e w i t s c h opvolgen en den balksteek vanaf een punt op den schedel uitvoeren, dat meer naar achteren ligt en dan de sonde schuin naar voor onder door den balk steken, dan is de kans op openblijven van de opening natuurlijk nog geringer. Ik meen dan ook, dat dit een grond zal zijn om deze methode niet meer te volgen.

Bij het obductiemateriaal in Leiden zijn weinige preparaten aanwezig van hersenen na balksteekoperatie en de patiënten, waar de obductie werd verricht, leefden slechts zóó korten tijd na den ingreep, dat vanzelfsprekend de opening nog doorgankelijk was; ik heb dus uit eigen ervaring weinig indruk over het al of niet openblijven. Wel weet ik, dat één keer vijf weken na een operatie, waarbij veel vocht was afgelopen, de opening in het obductiepreparaat niet meer was te zien. (No. 19 der balksteekpatiënten).

Ik wil hier in herinnering brengen een preparaat van Dr. E. de Vries van een patiëntje, dat wegens hydrocephalus zeer vele malen met ventricelpunctie was behandeld en waar ook balksteek was verricht. Deze balksteek geschiedde vijf maanden voor den dood en daarna was nog ongeveer 16 maal een kamer gepuncteerd. Bij de sectie bleek, dat de balk geraakt was en dat er een erwt-groote opening in bestond, eenigszins langwerpig van vorm; hier was echter geen vrije communicatie van de ventricels met de subarachnoideale ruimte aanwezig, daar een zeer dun pia-vliesje tegen de opening aanlag en deze afsloot. Tevens echter waren verschillende gaten in het ependym van den hersenmantel te zien op de plaats van de ventricelpunctie's. Sommige daarvan waren vrij groot geworden, even groot als de balksteekopening. Een ervan voerde in een holte, die door de ongeveer 1 cM. dikke hersenmantel tot aan de pia doorliep; bij een andere opening was het duidelijk te zien, hoe het gat in het ependym heel klein was,

maar de holte in de schors de grootte van een erwt had bereikt. Blijkbaar waren deze holten, waarvan er meerdere te zien waren, ontstaan door de uitdrijving van den liquor. Schijnbaar droeg het ependym dus een groot deel van den intraventriculairen druk en kon de hersensubstantie zelf lang niet zooveel weerstand bieden.

Moet deze holtevorming enkel en alleen worden toegeschreven aan de mechanische werking van den onder druk staanden liquor of komt er nog een andere factor bij?

Ik denk hier aan de proef van Speransky, welke ik ook reeds beschreef bij de physiologie van den liquor, namelijk deze: legt men in vitro een stukje hersenweefsel in normalen liquor, dan wordt dit weefsel daardoor in eenige uren in een vlokkige massa veranderd; legt men daarentegen een stukje cerebrum in physiologische zoutoplossing of in plasma, dan gebeurt dit niet; deze eigenschap schijnt speciaal aan den liquor gebonden te zijn. Is het niet mogelijk, dat dit verschijnsel ook in vivo, zij het dan ook in gematigden vorm, bestaat en dat zodoende misschien ook hierdoor de door E. de Vries waargenomen holtevorming werd veroorzaakt.

Ook Schwartz beschrijft iets dergelijks. Hij had een patiëntje met hydrocephalus, met waarschijnlijk een geboortetrauma als oorzaak; maar bovendien had het kind een spina bifida. De ventricels waren zeer groot. De membrana propria der ventricels was overal behouden, behalve in het voorste deel van den linker parietalkwab; daar had de vloeistof den ventricelwand doorbroken en was er een kratervormige uitholling van de merg- en schorssubstantie ontstaan, die tot aan de pia doordrong.

Payer beschreef eens een geval, waar hij van de ventricels uit draineerde met een vrij getransplanteerd vat en waar een cysteuse verwijding in de hersensubstantie ontstond rondom dit vat. Hij verklaart dit door den grooten druk en niet als verweekingsproces, want dan zou niet, zooals hier een deel, maar het heele kanaal zoo uitgezet geweest moeten zijn.

Men vraagt zich af of het ook niet mogelijk zou zijn, dat plaatselijke circulatiestoornissen hierbij een grooten rol spelen.

Een ander punt van overweging is natuurlijk ook, of wij zonder gevaar den balk gebruiken kunnen voor het maken van een groote opening. Wij zijn ons zeer wel bewust, dat wij door de groote

wond vrij veel hersenweefsel vernietigen en mogen dus wel zeker weten, dat dit op zichzelf onschadelijk is. In 1920 is door Mingazzini te boek gesteld, wat toen omtrent den balk zeker bekend was. (Der Balken, J u l. S p r i n g e r 1922). Wel degelijk zou de balk een belangrijke functie hebben en zou er b.v. bij letsel van het voorste deel spraakdyspraxie en bij letsel van het middelste deel bewegingsdyspraxie van de linkerhand kunnen optreden. De vele operatie's, die bij volwassenen reeds zijn verricht, hebben echter nooit aangetoond, dat in dit opzicht de ingreep als bijzonder gevaarlijk moet worden beschouwd.

EENIGE VERSCHILLENDE HYDROCEPHALUSPATIENTJES.

1. Het kindje M. v. B.

Dit is een meisje, geboren uit geheel normale ouders met geheel normale familie. Eenige congenitale afwijking komt er niet in voor. Evenmin zijn er gevallen bekend van misgeboorte of vroeggeboorte, waarbij niet of nauwelijks levensvatbare monstra ter wereld kwamen.

De moeder heeft gedurende de zwangerschap niet de minste stoornis ondervonden, maar de geboorte was erg moeilijk en duurde $5\frac{1}{2}$ etmaal. Voortdurend waren er krampachtige weeën, maar deze gaven geen ontsluiting en evenmin schedelindaling. Het grootste deel bleef boven den bekkeningang staan, zonder dat er een afwijking van den schedelstand was.

Er is toen een zeer moeilijke tangextractie verricht geworden, welke eindigde met de geboorte van een levend kind. De moeder had een normaal verlopend kraambed en was spoedig weer geheel hersteld. Maar het hoofd van het kind werd al spoedig bont en blauw, voornamelijk aan het achterhoofd en den nek en daar na eenigen tijd den huisarts de grootte van het hoofd en de spanning van den fontanel opviel, raadpleegde hij den kinderarts; deze meende reeds toen een hydrocephalus te moeten aannemen en heeft meermaals lumbaalpunctie verricht, steeds echter met gering succes; het vocht liep altijd slechts langzaam druppelend in kleine hoeveelheid af; waarschijnlijk was er dus geen communicatie van het lumbaalvocht met de ventricels, reden waarom hij verzocht in dit geval balksteek te verrichten. De chemische en microscopische samenstelling van het vocht was normaal, het eiwitgehalte was niet verhoogd en ook het gehalte aan cellen was binnen de grenzen van het normale.

Op 3 October 1923, toen het kind twee maanden oud was, kwam het onder mijn behandeling. Het woog toen 4 K.G. en had een middelbare schedelomtrek, gemeten dus over den diameter-frontooccipitalis en den diameter-biparietalis, van 44 centimeter. Duidelijk was te zien, dat het hoofd wat te groot was; de fontanellen waren belangrijk verwijd en gespannen en de beennaden waren duidelijk voelbaar als breede spleten. Eerst is toen nog de Wassermann-reactie van bloed en lumbaalvocht verricht: deze was in beide gevallen negatief. De temperatuur van het kind was normaal.

Op 16 October werd tot balksteek overgegaan, welke op de typische plaats, 1 à 2 centimeter achter den kroonnaad,

of waar deze behoort te komen, werd verricht. Een snede van 3 centimeter lengte, evenwijdig aan den kroonnaad in den grooten fontanel legde al gauw de dura bloot; deze schemerde geheel blauw door. Angstig geworden door mijn ervaring bij een vorig kind (Balksteekpat. No. 2), bij hetwelk ik een balksteek verrichtte en waar ik twee centimeters naast den middellijn nog in een uitbochting van den sinus terecht kwam, wat tot groot moeilijkheden aanleiding gaf, vergrootte ik de opening meer naar terzijde, zonder dat echter de kleur van de dura veranderde. Ik begon voor alle zekerheid met punctie van de dura en incideerde deze eerst, nadat ik gezien had, dat ik geen bloed kon aspireeren. Het bleek toen, dat de hersenoppervlakte, voor zoover ik die te zien kon krijgen, geheel blauwpaars verkleurd was door een oude bleeding. Met de typische sonde ben ik toen ingegaan, met de bedoeling eerst tot den falx cerebri door te dringen, maar ziet, ik kon de sonde vrijelijk bewegen tusschen hersenoppervlakte en schedeldoos en vond nergens den weerstand van den falx. Nu komen er tusschen de vezels van den falx soms vrij groote openingen voor, maar bij de grootte van de bewegingsmogelijkheid, die hier bestond, moest de opening wel zeer groot zijn en lag veeleer de gedachte voor de hand, dat we of een congenitaal ontbreken of een verscheuring door de moeilijke baring of tang-extractie moesten aannemen.

Ik heb toen de trepaanopening nog iets vergroot, zoodat ik de hersenmassa iets op zij kon houden en ben toen voorzichtig tastende op den balk doorgedrongen, waarna ik deze ook gemakkelijk kon perforeren. Het bleek daarbij, dat er geen hydrocephalus externus bestond, maar wel een interne, want het heldere vocht liep met groote kracht naar buiten; er was geen bloed bij gemengd. Na de opening in den balk met de sonde nog wat verwijd te hebben, werd het instrument teruggetrokken en daarna de wond gesloten.

De ingreep, welke op het laatst door onrust van het kind, onder narcose was voortgezet, had geen slechte gevolgen. De temperatuurscurve bleef gelijk aan voorheen en bereikte 37.6 rectaal als hoogste grens; braken deed het kind niet.

De eerste vijf dagen werd het verband erg nat, maar daarna niet meer. Er deed zich niets bijzonders voor; bij vertrek op 27 October woog het kind 3900 gram en was de omtrek van het hoofd iets kleiner dan 44 centimeter.

Na twee en een halve maand echter kwam het weer terug; blijkbaar ging het nog niet goed. De fontanellen waren nog steeds sterk gespannen en groot en ook de omtrek van het hoofd nam te sterk toe; deze was nu namelijk 49 centimeter, terwijl het gewicht tot 5850 gram was toegenomen.

Op 16 Januari werd besloten een ventriculogram te maken; door ventricelpunctie, welke punctie door de groote fontanel werd verricht, werd 70 c.c. liquor door lucht vervangen. Het bleek daarna bij doorlichting, dat de zijventricels zeer sterk

verwijdd waren, maar het was nog onduidelijk, of de aquaeductus doorgankelijk was of niet. Er werd nog 100 c.c. vocht door lucht vervangen, en daarna een X-foto gemaakt. Uit deze bleek nu, dat er nog slechts een zeer dun laagje hersenweefsel over was. De dikte er van bedroeg één tot twee centimeter. De ventricels waren geheel open; zoowel de voor- en achter- als de onderhorens waren te vullen; de foramina Monroi waren open. Dat de aquaeductus doorgankelijk was, was slechts met moeite vast te stellen. Slechts wanneer men het kind op den rug legde en daarna de beentjes oplichtte, zoodat de luchtbel van voor naar achter langs den onderkant van de ventricels streek, voelde en hoorde men de lucht door den aquaeductus klokken, waarna dan ook op de röntgenfoto de luchtbel in den vierden ventricel zichtbaar was. Verder echter verdeelde zich de lucht niet. Blijkbaar bestond er hier een afsluiting.

Op deze kunstbewerking reageerde het kind weer zoo goed als niet. De hoogste temperatuur, die bereikt werd, was 37.7 rectaal; braken of veel huilen deed het kind niet.

Op 29 Januari werd tot operatie overgegaan, waarbij getracht zou worden de afsluiting van den vierden ventricel op te heffen. Deze geschiedde in narcose. Het kind werd met het gezichtje in een ring gelegd, waarna een snede in den middellijn gemaakt werd van het achterhoofd tot diep in den nek. Een groot stuk van de achterhoofdschedel werd daarna tot in het achterhoofdsgat weggenomen. Daarna werd de dura geopend en het cerebellum vrijgelegd. Van een falx cerebelli was niets te vinden en het kostte daardoor moeite om tusschen de cerebellumhelften te komen, daar deze licht verkleefd waren en hunne begrenzing niet te zien was. Nadat ze uit elkaar gehouden waren, werd de worm, die eerst nog voor den bodem van den vierden ventricel werd gehouden, stomp gekliefd, waarna de uitpuilende afsluitende membraan van den vierden ventricel te zien kwam, als een glinsterende zwarte bol. Hierin werd met een pincet een groot gat gescheurd, waarna veel vocht afliep. Direct werd het cerebellum er weer op gelegd, waarna de vochtvloed ophield; vervolgens werd de wond gesloten, waarbij de dura niet gehecht werd.

Na afloop van dezen ingreep was het kind heel goed; het dronk goed en braakte weinig, maar de temperatuur steeg dien avond tot 38.9. De eerste dagen lekte er veel vocht uit de wond, de groote fontanel was sterk ingetrokken. Het algemeene verloop was gunstig, de temperatuur daalde den tweeden dag weer tot 38° en den vijfden tot 37° 6, terwijl er geen enkel teeken was van meningitis en ook de pols zeer goed was. Op den achtsten en negenden dag kwam er plotseeling een temperatuursverheffing tot 38° 6, welke den tienden dag echter weer voorbij was. Van dien dag af ging het kind achteruit, het ging wat sukkelen met de voeding, werd wat

bleeker, braakte zoo nu en dan wat roodbruine massa; op den dertienden dag steeg de temperatuur, die tot 36° gedaald was, plotseling weer tot 38° en daags daarna zelfs tot $39^{\circ}.4$, waarna het stierf. De wond was steeds mooi geweest, er was geen enkel teeken van ontsteking; er kwam nog een enkel drupje helder vocht uit; klinisch kon ik aan het hoofdje nooit den oorzaak van den achteruitgang vinden.

Helaas kon in dit geval geen obductie geschieden, zoodat niet met zekerheid is vast te stellen of misschien toch een meningitis de laatste oorzaak voor den dood is geweest.

De foto's van dit geval waren zeer voldoende duidelijk voor de diagnosestelling, hebben echter in den loop der jaren sterk geleden, zoodat ze voor reproductie niet meer bruikbaar zijn.

Epricrise.

De afsluiting van den vierden ventricel, aangetoond met het ventriculogram, bleek inderdaad te bestaan en was gemakkelijk op te heffen. De operatie als zoodanig was niet moeilijk en werd goed doorstaan, maar dat daarna vocht uit de wond bleef lekken was natuurlijk niet in den haak, en al traden dan ook maagdarfstoornissen op als voornaamste ziekte teekenen, het vermoeden ligt voor de hand, dat er toch een meningitis heeft bestaan als doodsoorzaak. Met nadruk moet er dan ook op worden gewezen, dat men het lekken van liquor zoo eenigszins mogelijk moet zien te voorkomen. Dit is bij dit soort van wond wel mogelijk, zoo men zich houdt aan hetgeen in het hoofdstuk over de therapie werd besproken.

Zou zonder de meningitis dit kind door de operatie genezen zijn geworden? We weten het niet, want er is niet vooraf nagegaan, of de weg naar de basale cisternen en de hersenoppervlakte verder open was en of het resorbtieapparaat goed werkte. Dit had eigenlijk wel moeten gebeuren. Op welke manier?

In de eerste plaats hadden we lucht in het ruggemerkkanaal kunnen brengen en dan kunnen zien of het op de hersenoppervlakte kwam en ook had ik phenolsulfophthaleïne in het lumbaalvocht kunnen spuiten en daarna de snelheid van uitscheiding door de nieren kunnen nagaan; er behoort dan een minimum van 30 % in twee uur te worden uitgescheiden.

Aldus was een oordeel over deze vraagpunten waarschijnlijk mogelijk geweest.

Was de uitscheiding gebleken normaal te zijn, dan had het kind een goede kans gehad. Was er daarentegen een veel te geringe hoeveelheid kleurstof in de urine verschenen, dan zou deze operatie nooit genezing hebben kunnen brengen.

In dat geval hadden we kunnen kiezen uit de verschillende operaties, die beoogen de liquor uit de ventricels permanent òf naar andere resorbeerende holten af te voeren, welke operaties weinig of geen kans op een blijvend succes geven, òf direct naar de durasinus, welke operaties zeer moeilijk zijn en vermoedelijk een groote primaire mortaliteit hebben; ook hadden wij kunnen beproeven, de liquorvorming te beperken door röntgenbestraling, carotisonderbinding, plexusextirpatie of plexuscoagulatie.

Ik vrees echter, dat dit kind met zijn groote bloedingen en zijn afwezigheid of uitgebreide vernietiging van den falx cerebri door andere afwijkingen, al of niet door de moeilijke geboorte ontstaan, in alle opzichten ongeneeselijk zal zijn geweest.

2. F. H. Dit was een meisje van een jaar, dat in aansluiting aan een meningitis cerebrospinalis epidemica een waterhoofd heeft gekregen.

Vooraf was het hoofdje geheel normaal. Het kind was ook spontaan, zonder eenige stoornis geboren in Dec. 1923 en was aanvankelijk geheel gezond; na de genezing van de meningitis echter is al spoedig het hoofd te groot gaan worden en kwam het daarom op de afdeeling kindergeneeskunde. Bij de binnenkomst aldaar was de temperatuur nog wat verhoogd en is daarom nog gezocht naar meningococcen in het lumbaalvocht, maar deze zijn niet gevonden.

Volgens de moeder was het kindje geestelijk achter; het deed nog in het geheel geen moeite zich op te richten en was ook niet levendig, zooals de andere kinderen. Wel zou het de familieleden kennen. In de maand na de nekkramp heeft het al een paar stuipen gehad, waarbij het blauw werd en met de armpjes sloeg.

De voedingstoestand was bij binnenkomst goed; het hoofd was groot, met gewelfd voorhoofd en diep liggende oogen, welke strabismus divergens vertoonden; de groote fontanel was in beide richtingen zeer verwijd en tamelijk sterk gespannen; evenzoo de kleine fontanel, terwijl ook de schedel-naden goed te voelen waren. De buikreflexen waren niet op te wekken, de patellairreflexen daarentegen waren zeer levendig, de Babinskyreflex was dubieus.

Op 27 November 1924 zijn de oogen onderzocht; de pupillen waren bleek, wat rechts nog sterker was dan links, niet gestuwd, maar goed begrensd; de vaten waren normaal.

Op 2 December werd het op de heelkundige afdeeling opgenomen. Er bestond toen een flink waterhoofd. De middelgrootte omtrek van het hoofd was 52 centimeter, de groote fontanel was zeer groot en sterk gespannen, terwijl ook de naden sterk verbreed waren. Overigens werden geen orgaanafwijkingen gevonden. Nog eens werd naar meningococcen gezocht, maar ook nu met negatief resultaat.

Het vocht, dat door ventricelpunctie gemakkelijk te verkrijgen was, was mooi helder, niet bloederig, niet geel gekleurd; het S. G. was 1006, de reactie zwak alkalisch; het bevatte een spoortje eiwit, normaal aantal cellen.

Ik spoot toen 1 c.c. 6:1000 phenolsulfophthaleïne in een ventricel; een uur daarna kwam bij lumbaalpunctie heldere, rood gekleurde liquor te voorschijn. Er was dus een verbinding van de hersenventricels met het lumbaalkanaal, dus een communiceerende hydrocephalus. Maar in de urine was de kleurstof daarna niet aantoonbaar, terwijl nog na vier dagen de ventricelliquor duidelijk rood was.

Op 10 December bracht ik 140 c.c. lucht in een ventricel, na wegname van ongeveer evenveel vocht en maakte Dr. Steenhuis röntgenfoto's voor mij. Zooals uit de punctie al wel duidelijk was geworden, waarbij reeds op een diepte van $1\frac{1}{2}$ centimeter liquor kwam, bleken de ventricels enorm groot te zijn. Een dunne schil hersenweefsel was nog over. De lucht bewoog zich vrij in den geheelen kamer en ging ook gemakkelijk via den derden ventricel naar den anderen zijventricel. Wanneer het kind met het hoofd omlaag werd gehouden, bleek ook nu de aquaeductus doorgankelijk te zijn en werd de vierde ventricel en de cisterna cerebello-medullaris gevuld.

Op de hersenoppervlakte en ook in de basale cisternen was echter geen lucht te zien. Na dit onderzoek volgde weinig reactie; de temperatuur was iets hooger dan de vorige dagen, bereikte namelijk $38^{\circ}.2$ en was op den tweeden dag nog $38^{\circ}.1$, maar werd daarna weer geheel als tevoren; het kind braakte slechts eenmaal. Op 17 December kwam er ineens een onverklaarbare temperatuur-verhoging tot $38^{\circ}.7$; dit duurde ook slechts 2 dagen, waarna alles weer normaal was.

Op 13 Januari verving ik nog eens 250 c.c. liquor door lucht en liet nieuwe encephalogrammen maken. Ik had hier de helft van de lucht in de ventricels, de helft in het lumbaalkanaal ingebracht; behalve de zeer wijde zijventricels, is nu ook weer mooi de vierde ventricel en de groote cisterna te zien, terwijl ook het met lucht gevulde lumbaalkanaal duidelijk is waar te nemen. Evenmin als de vorige keer komt nu de lucht op de hersenoppervlakte. Zie foto's No. 40

en 41. Na dezen ingreep reageerde het kind belangrijk. Daags erna was de temperatuur $38^{\circ}.3$, op den derden dag $38^{\circ}.7$, op den zevenden dag $37^{\circ}.8$.

Daar de fontanelspanning was toegenomen, nam ik door ventricelpunctie op 21 Januari 150 c.c. vocht af, waarna de temperatuur weer steeg en zelfs na drie dagen 40° bereikte. Nog 8 dagen schommelde de koorts heen en weer, bereikte op 31 Januari nog eens 40° , maar nam daarna weer regelmatig af. Het vocht, dat op 21 Januari door punctie verkregen was, was abnormaal; het was geel en troebel en bevatte veel polymorphkernige leucocyten; ik stuurde het weg voor bacteriologisch onderzoek en kreeg ten antwoord dat er staphylococcen uit gekweekt waren. Nekstijfheid kwam in de geheele periode niet voor. Hoewel ik toen groote vrees koesterde, dat deze infectie tot den dood van het kind zou voeren, is dit niet het geval geweest. Door de afdamming van den vochtstroom is de ontsteking gelukkig gelocaliseerd gebleven tot ventricels en spinaalkanaal en deed betrekkelijk weinig kwaad; althans bleek na een paar weken, dat het vocht weer helder was en veel minder gekleurd; het bevatte nog slechts zeer weinig ettercellen, maar staphylococcen waren er nog steeds in aan te toonen.

In het midden van Februari heb ik het kind geopereerd. Door een fout, die ik maakte in de interpretatie van het röntgenbeeld, heb ik toen een operatie verricht, welke noodwendigerwijze zonder succes moest blijven. Gezien de groote luchtophooping onder het tentorium cerebelli, meende ik, dat deze lucht en de liquor zich hier vrij rondom het cerebellum bewogen en dat de afsluiting veroorzaakt was door vergroeiingen rondom den hersenstam. Ik heb daarom geopereerd volgens de methode, aangegeven door Fraser en Dott. Zij raden aan, in een dergelijk geval te trachten een verbinding te maken van de vochtophooping onder het tentorium cerebelli met de subarachnoideale ruimten boven het tentorium door een groote opening te maken in het tentorium zelf. Of dit nu een operatie is, die in andere gevallen kans op slagen heeft, is nog zeer de vraag, want het is toch zeer waarschijnlijk, dat wij op deze manier hoogstens een verbinding tot stand brengen van de ruimten onder het tentorium met de subdurale ruimten om het pallium en niet met de subarachnoideale ruimten. Het verloop van de arachnoidea in dit gebied wordt over het algemeen in de anatomieboeken niet duidelijk aangegeven. Zoo het waar was, wat Spaltenholz zegt, dat de arachnoidea niet indringt in de fissura cerebri transversa, dan zou men moeten aannemen, dat men inderdaad het vocht kon afleiden naar de subarachnoideale ruimten; maar dit zal wel niet zoo zijn. Trouwens deelde Fraser mij mede, dat hijzelf dit ook als een groot bezwaar van de methode beschouwde en haar dan ook als ongeschikt verwierp.

De operatie zelf gaf geen groote moeilijkheid en werd verricht in plaatselijke gevoelloosheid. Door een boogsnee werd de schedel bloot gelegd op het achterhoofd, ter hoogte van den sinus transversus en een groot stuk er uit weg genomen. De sinus was heel goed te zien; daarna werd een flinke opening gemaakt in de dura boven den achterhoofds-kwab; deze kwab kon daarna worden opgelicht, waardoor de bovenkant van het tentorium te zien kwam en nu was het gemakkelijk mogelijk, zonder de groote sinus te beleedigen er een groot stuk uit te knippen. Eigenlijk had ik toen al vocht verwacht, maar er kwam niets; het cerebellum lag geheel droog onder het tentorium. Dit deel van den ingreep werd natuurlijk zeer vergemakkelijkt door een punctie van de ventriels, welke in dit geval door den achterhoofdskwab verricht werd en waardoor de groote spanning kon worden weggenomen.

Daarna kon ik met een spatel door het gat in het tentorium langs den achterkant van het cerebellum naar beneden glijden, tot bij het groote achterhoofdsgat, zonder dat er echter eenig vocht te voorschijn kwam. Het was toen noodig de ingreep te eindigen, daar het kind, dat toch al zoo zwak was door de voorafgaande koortperiode, snel achteruit ging. Gedurende het sluiten van de wond kwam patiëntje echter weer geheel bij en was aan het eind van de operatie in heel goeden toestand. Echter is toen toch, langzamerhand de achteruitgang voortgegaan. De temperatuur bleef onregelmatig schommelen, was nu eens een dag $38^{\circ}.1$, maar bereikte op een anderen dag weer 40° . Op 26 Februari, 12 dagen na de operatie, heb ik de druk in de ventriels gemeten; de fontanelspanning was toen naar schatting als voorheen; de druk bleek bij rust 25 centimeter te bedragen, maar bij huilen 40 centimeter. Ik tapte nog eens 120 c.c. vocht af voor onderzoek. Dit was haast kleurloos en mooi helder, maar staphylococcen waren nog steeds aantoonbaar. De reactie van Nonne was zwak positief. Nog eens werden de oogen nagezien, waaruit bleek, dat het beeld van den oogachtergrond juist was, als bij het vorige onderzoek. Op 3 Maart, dus 17 dagen na de operatie, is het kind overleden.

Direct verving ik de ventricelliquor door formaline 4 % en spoot dit ook in een halsvena in; daags daarna geschiedde de obductie. De schedelmaten waren als volgt: De omtrek over het voorhoofd en het achterhoofd gemeten was 50 cM. De dist. bitemp. was 15 cM., de dist. bipar. 17 cM. De groote fontanel mat 5×7 cM. en was sterk ingezonken. De naden tusschen de botten waren duidelijk verwijdd. Eerst werd de achterhoofdsschelp verwijderd; daarna bleek, dat het vocht niet los om het cerebellum spoelde, maar dat het zich in een afgesloten ruimte bevond; de groote vochtblaas was mooi doorschijnend en drong de beide cerebellumhelften eenigszins uit elkaar, het afsluitende vlies zat vast aan het cerebellum

en aan de randen van het verlengde merg; ik heb dit stadium gefotografeerd. (Zie foto No. 42, stereo). Deze afsluitende membraan houd ik voor de zeer verdikte arachnoidea; en dus voor de begrenzing van de cisterna magna. Na wegknippen van deze membraan keken wij dus in den grooten eistern; ook van dit beeld maakte ik een foto (No. 43, stereo). Wij zien daar verschillende strengen loopen, die voor het grootste gedeelte een samenhangend vlies vormen, maar op een bepaalde plaats een ovale opening omgrijpen. Het lijkt niet onmogelijk, dat we hier het eveneens door de ontsteking sterk verdikte dak van den vierden ventricel voor ons zien, met het foramen Magendie. Tusschen de verdikte arachnoidea van de eist. cerebello-medullaris en de pia van het verlengde merg, loopen vliezen en strengen. Ook aan de basis der hersenen, in 't bijzonder in den vierhoek, van de tractus optici en de pedunculi cerebri loopen ondoorschijnende vliezen en strengen van pia naar arachnoidea. De bodem van den 3en ventricel is een dunne doorschijnende, uitpuilende bol geworden. Rondom de hypophyse vinden wij veel fibrine op de dura. De sella turcica is wijd.

De lichaamssectie leverde nog op: sterke paedatrophie, atrophische thymus.

Epicrise.

Wij hadden hier dus te doen met een communiceerende vorm van hydrocephalus; samenhang van de hersenkamers met het ruggegraatskanaal was door de kleurstofproef aangetoond. Nooit kwam ingespoten lucht op de oppervlakte der hersenen. Dit is nu inderdaad nog geen absoluut bewijs voor afsluiting, maar de ingespoten kleurstof verscheen niet zichtbaar in de urine en na 4 dagen was de ventricelliquor nog sterk rood, zoodat wij de functioneele afsluiting als vastgesteld mogen beschouwen.

Wij stonden dus voor een van de zeer moeilijk beïnvloedbare gevallen, waarin het vrijwel onmogelijk is, het vocht naar de overige liquorruimten, zoo deze al als zoodanig aanwezig waren geweest, af te voeren. Ik heb de methode van Fraser en Dott geprobeerd, maar natuurlijk had deze geen succes.

Had ik den vochtblaas vermoed, dan had ik deze door het gat in het tentorium wel kunnen openen, maar ook dan nog zou het vocht slechts afvloed naar de subduraalruimte gevonden hebben.

Zou het niet mogelijk zijn geweest den occipitaalkwab wat hooger op te lichten, waardoor de incisura tentorii zichtbaar ware geworden en zich daarna te overtuigen van de aanwezigheid van de cisterna Galeni en deze te openen?

Wat te denken van balksteek? Kon men het maar op het gezicht doen, om zich te overtuigen van den toestand van de cisterna corporis callosi; misschien, dat het hier iets had kunnen opleveren. Overigens blijft ons alleen de keus tusschen het afvoeren van het vocht naar andere resorbeerende gebieden, naar den bloedstroom, naar de blaas door ureterduraanastomose, en beperking van den vochtstroom door plexusvernietiging, bestraling of carotisonderbinding. Voor eenige dezer ingrepen zou echter voorwaarde zijn geweest, dat de liquor eerst weer steriel ware geworden.

3. N. L. Dit is een meisje van zeven weken, geboren in het midden van September 1924. Hier had à terme een vlotte bevalling plaats, nadat ook een normale zwangerschap was vooraf gegaan. Het hoofdje was aanvankelijk ook niet groot, maar had toch een wat vreemde vorm, die niet nader wordt aangeduid; al spoedig na de geboorte echter ging het sterk in grootte toenemen.

Overigens was het kind geheel normaal; het had geen krampen of verlammingen, maar bewoog armpjes en beentjes, zooals het behoorde; het dronk goed en braakte niet.

Op 15 October kreeg de kinderarts ter plaatse het voor het eerst te zien om het groote hoofd; de omtrek was toen 44.9 cM. en nam per week met 2 centimeters toe. Een oorzaak voor deze toename van grootte was niet te vinden; met herhaalde ventricelpuncties, welke om de drie dagen verricht werden en waarbij telkens 80 tot 200 c.c. liquor werd afgetapt, heeft hij toen te vergeefs getracht, de grootte-toename te stuiten. Bij de laatste punctie op 6 November is het steekgaatje een dag blijven lekken, doch heeft zich daarna spontaan gesloten, zoodat daarvan bij binnenkomst op de heelkundige afdeeling op 12 November niets meer te zien was. De W. R. was negatief.

Zoekende naar een mogelijke oorzaak bleek, dat hier de familie-anamnese van belang was, omdat deze misschien wel een houvast gaf, althans kon wijzen op een congenitale stoornis.

Terwijl van vaderszijde niets abnormaals was te vinden, bleek het, dat de grootmoeder van moederskant sinds vier jaar wegens ernstige zenuwachtigheid in een krankzinnigen-gesticht verpleegd werd. Voordat zij in dit gesticht kwam, waar zij nu als volslagen idioot zit, was zij al jaren lang behandeld in een andere dergelijke inrichting. Die vrouw heeft drie zusters en een broer, die normaal zijn en normale kinderen hebben. Zij zelf echter had 2 kinderen, waarvan het jongste een jongen is, welke nu de leeftijd van 15 jaar bereikt heeft, doch die nog steeds niet kan praten en duidelijk achterlijk is; het andere was een meisje; dit is nu de moeder

van het patiëntje met het waterhoofd. Deze laatste vrouw heet normaal te zijn, maar alleen erg zenuwachtig. Wanneer men haar echter langeren tijd kent, blijkt zij toch wel degelijk vrij grove defecten te hebben; zij is een hoogst zonderling mensch en zonder quaestie een pathologische leugenaarster.

De grootmoeder had bovendien haar beide kinderen van verschillende mannen; haar zwager was de vader van den jongen, terwijl het meisje van een toevallige voorbijganger stamde; getrouwd is de grootmoeder nooit geweest.

Van de ouders van de grootmoeder ben ik niets te weten kunnen komen. In verband met deze heele geschiedenis heb ik de W. R. nog eens weer laten nagaan, maar deze was weer negatief.

Bij binnenkomst was de omtrek van het hoofd 48 cM., gemeten over de middelgroote omtrek. De algemeene toestand van het kind was niet best; het was tamelijk uitgedroogd, een huidplooi bleef staan. Het gewicht bedroeg 3.830 K.G. De oogen waren door de groote uitpuiling van het voorhoofd naar beneden gericht en strabeerden convergeerend. Het beeld van de fundus oculi vertoonde beiderzijds sterke papilatrophie.

Ik ging nu al spoedig over tot ventriculographie en verving 200 c.c. vocht door lucht; het bleek, dat de lucht in de beide ventricels doordrong en dat dus de foramina Monroi open waren. Op de zijdelingsche foto, bij ligging op den kant en loodrechten stralengang zagen wij de geweldige afmeting van de zijventricels; er was slechts een dunne schil van hersenweefsel over.

Hiermede was dunkt mij voor het heele geval de slechte prognose al vastgesteld; op de zijdelingsche foto, waarbij het kind met het hoofd omlaag wordt gehouden, bleek het volgende: de onderhoren van de zijventriël is reusachtig groot; de derde ventriël is duidelijk uitgezet en een groote hoeveelheid lucht is terecht gekomen in de achterste schedelgroeve. Waar zit deze lucht? Is hij terecht gekomen in den vierden ventriël of in de cisterna cerebellomedullaris, of beweegt hij zich vrij om de kleine hersenen heen? Ik heb dit toen niet met zekerheid kunnen uitmaken. Bij bewegingen van het kind bleek het echter duidelijk, hoe de luchtbel zich vrij onder het tentorium bewoog; van cerebellum was hierbij niets te zien.

Twee foto's gemaakt in dwarse richting, de eene, wanneer het kind met het hoofd omlaag hangt, en de andere, wanneer het met het achterhoofd omhoog ligt, demonstreeren dit duidelijk. Het leek ook, of de lucht eenigszins in het ruggegraatskanaal indrong, maar dit was niet duidelijk.

Zooals ik reeds zeide, kon ik dit beeld niet goed verklaren, maar achteraf was het toch zoo moeilijk niet (Foto's 44, 45 en 46).

Het kind had van het onderzoek geen slechte gevolgen.

de temperatuur bleef normaal en het braakte slechts één keer.

Opereeren deed ik in dit geval niet, want het kind was in zeer slechte conditie, ging steeds achteruit en stierf vijf dagen na de luchtinblazing.

Daarna werd direct zooveel mogelijk vocht door formaline vervangen, terwijl ook in de groote halsvenae formaline werd ingespoten. Bij de obductie werd de schedel geopend; toen de squama occipitalis naar achter werd gebogen, bleek het, dat de dura mater lichtelijk verkleefd was met een heel dun uitpuilend vlies. In dit vlies liepen heel fijne bloedvaten; er onder zat een enorme vochtophooping. De vermis ontbrak. Twee knikkergroote knobbeltjes, geheel naar de zijkanen van de achterste schedelgroeve verdrongen, vormden alles, wat er van de kleine hersenen over was en tusschen deze knobbeltjes en de zijkanen van de medulla spande het genoemde vlies zich uit, dat zodoende het dak vormde van den vierden ventricel, welke overal geheel afgesloten was. Helaas heb ik verzuimd dit beeld bij de obductie fotografisch vast te leggen. Wanneer wij echter de afbeeldingen No. 2 en 3 bekijken in het stuk van D a n d y: *Diagnosis und treatment of hydrocephalus*, Surg. Gijn. and Obst. 1921, Febr., dan ziet men een afwijking, die er, wat de hoofdzaken betreft, volkomen op gelijk. (Zie foto's No. 47 en 48). Ook de beschrijving, die D a n d y ervan geeft, is geheel toepasselijk op het door mij waargenomen geval.

Niettegenstaande heel voorzichtig hanteeren scheurde het vlies, dat zeer dun was, al spoedig in, waarna de groote vochtmassa wegstroomde en men op den bodem van den ventricel zag. Verdere membranen waren hierin niet meer aanwezig. De twee cerebellumhelften bleken geen onderlinge verbinding te hebben. (Zie foto 49, stereo).

De hypophysis was plat gedrukt en woog 160 milligram. De convexiteit van de hersenen was zeer bloedarm, er was nauwelijks vaatteekening te zien. De gyri waren verbreed, de sulci zeer ondiep. Dit waren niet de eenige afwijkingen, die in dit cadavertje bestonden. Ook de longen waren abnormaal; aan de linkerlong namelijk werden geen kwabben gevonden, aan de rechterlong twee. De trachea bleek vlak boven de bifurcatie een diverticel te vertoonen, een zakje met blind gesloten einde. Bovendien was de cervix uteri lang en dik, terwijl het corpus te klein was. De wervelkolom was normaal.

Epicrise.

Dit is een geval met een zware congenitale afwijking. Niet alleen in de hersenen, maar ook verder in het lichaam waren deze hier en daar reeds macroscopisch waarneembaar. Het is waar-

schijnlijk, dat er nog wel meer aan ontbroken zal hebben dan met het bloote oog te zien was. Niettemin vragen wij ons af of de hydrocephalus als zoodanig tot genezing gebracht had kunnen worden.

De ventriculogrammen hadden ons reeds geleerd, dat de aqueductus open was en met logisch redeneeren en in woorden omzetten van wat wij zagen, zou het toch ook gemakkelijk geweest zijn te concludeeren, dat er geen of slechts een zeer klein cerebellum aanwezig was. Ware het er wel geweest, dan hadden wij het immers wel gezien, en in dit geval was er, ook voor het scherm en bij beweging van het kind, niets van te bemerken. Maar men ziet immers slechts dat goed, wat men reeds kent, tenzij men durft te combineeren en te deduceeren. Hoe het zij, ik wist de beelden niet te verklaren. Het kind was in zeer slechten toestand en daarom stelde ik geen therapie in. Hoe had ik eventueel verder kunnen komen?

Gezien de afwijking, die wij bij de obductie vonden, n.l. de absolute afsluiting van den vierden ventricel door een samenhangend vlies, kan er geen lucht in het spinaalkanaal gekomen zijn. Meermalen trof het mij, dat dit op de röntgenfoto soms moeilijk te zeggen is; wij zien dan op het negatief een donkere schaduw, welke over groteren of kleineren afstand op de plaats, waar wij het spinaalkanaal vermoeden, te vervolgen is en welke wij voor lucht zouden kunnen houden, wat echter blijkens dit geval niet zoo behoeft te zijn. Lumbaalpunctie, vooral die na injectie van kleurstof in de ventricels had ons hieromtrent zekerheid kunnen geven. Daarna hadden wij aldus voort moeten gaan:

Uit het feit, dat er geen communicatie was van de ventricels met het lumbalkanaal, wordt het al zeer waarschijnlijk, dat het de vierde ventricel en niet de groote cistern is, die wij op de foto's zagen. Wij moeten nu dus bepalen of de weg van het lumbalkanaal en de groote cisterna naar de basale-ruimten en de hersenoppervlakte open is, dus lucht inblazen in het ruggegraatskanaal en zien of deze den basis en de convexiteit bereikt; of ook kunnen wij kleurstof in den lumbaalzak inspuiten en dan zien, of deze zoo snel met de nieren wordt uitgescheiden, dat wij daaruit kunnen besluiten tot bereikbaar zijn en goede functie van de resorbtiegebieden.

Was deze functie goed gebleken, dan zouden wij aan het achterhoofd hebben moeten opereeren en aldaar de afsluitende membraan hebben moeten verwijderen, waarna het kind een vrij goede kans gehad zou hebben; bij onvoldoende functie echter, hadden wij òf de liquor uit de ventricels, een lateralen of den vierden, naar andere resorbeerende holten of direct naar een of andere vena moeten afleiden, òf wij hadden een operatie moeten verrichten, waardoor wij de liquorvorming sterk hadden verminderd, dus plexusvernietiging of carotidenonderbinding. De groote zwakte van dit kind maakte echter dit alles, zelfs een verder onderzoek, onmogelijk.

4. A. B. kwam als kind van 3 maanden van de afdeeling kindergeneeskunde. Hij was op tijd en normaal geboren uit normale ouders. Sinds zijn geboorte op 11 Januari 1924 was hij langzaam in gewicht afgenomen. Op 25 Maart werd hij wegens braken en slechte luiers naar het Ziekenhuis gebracht, terwijl ook toen reeds was opgevallen, dat het hoofd wat te groot werd. Telkens lieten de ouders, die weinig voor rede vatbaar waren, het slechts voor een paar dagen in het Ziekenhuis en namen het dan weer mee, om het na eenigen tijd weer in slechter toestand terug te brengen. De laatste keer, dat het terug kwam, was het hoofd bezaaid met pyodermieën.

In de familieanamnese was geen lues. De ouders, zoowel als de grootouders van vaders- en moederszijde waren geheel gezond. De Wassermannreactie van het kind was negatief. Daar echter een waterhoofd duidelijk was, werd het kind toch antiluetisch behandeld en wel met sulfarsenol, wat echter geen succes had. Het hoofd nam steeds toe in grootte, en het kind ging steeds meer en meer braken.

Op de kinderafdeeling werd begonnen met lumbaalpunctie te verrichten; daarbij bleek, dat de vochtdruk eerst wat hoog was, maar zeer spoedig tot nul daalde, waarna er niets meer kwam. Zeer waarschijnlijk was er dus geen samenhang van de ventricels met het spinaalkanaal. Meerdere malen werd deze punctie herhaald, steeds met hetzelfde negatieve resultaat.

Op 12 Mei kwam het naar de heelkundige afdeeling. Het was toen in een zeer slechten algemeenen voedingstoestand; het voelde koud aan, terwijl een opgelichte huidplooi bleef staan.

Beiderzijds naast de sternocleido-mastoideus waren veel klietjes voelbaar. Hart en longen waren normaal, lever en milt juist even te voelen. De pupillen reageerden op licht. ze waren rond en concentrisch, de rechter pupil was iets

wijder dan de linker. Er bestond een duidelijke strabismus divergens. Toch waren de oogbewegingen, voor zoover na te gaan, goed. Onderzoek van den oogachterwand toonde beiderzijds een sterke papilatrofie.

De middelgrootte omtrek van den schedel bedroeg $40\frac{1}{2}$ cM.

Ik begon nu met in de ventricels phenolsulfophthaleïne in te spuiten en wel 6 milligram opgelost in 1 c.c. water; dit verscheen niet in het lumbaalvocht, hetwelk na een uur nog ongekleurd was. De urine werd daarna niet rood. Op den volgenden dag nam ik door een punctienaald 50 c.c. vocht uit den rechter ventricel en verving dit door ongeveer evenveel lucht. Dit vocht was nog intens rood gekleurd. In de urine was de kleurstof nog niet of nauwelijks aantoonbaar; van eenige belangrijke resorbtie in de ventricels kon dus geen sprake zijn. Voor het röntgenschermbekleid was daarna, dat er een luchtbel aanwezig was aan den kant van de injectie, namelijk rechts, welke echter niet overging naar den anderen kant. Ook na een week was deze lucht, zij het ook in geringere hoeveelheid nog aan dien zelfden kant aanwezig. Van eenige doorgankelijkheid van den aquaeductus was ook bij dit onderzoek niets te vinden.

Nog twee dagen later puncteerde ik den anderen kant, ook weer door den grooten fontanel, doch kon hier slechts 10 c.c. vocht krijgen. Daarna werd eenige maanden niets gedaan, tot in September weer lucht werd ingeblazen in veel grooter hoeveelheid, namelijk 250 c.c.

Deze lucht, welke weer aan den rechterkant was ingespoten ging nu wél naar den linkerkant over. Hierbij waren eenige eigenaardigheden op te merken; de luchtbel vertoonde namelijk een zeer vreemd beeld en ongewone localisatie. Het maakte den indruk dat deze lucht zich niet bevond in één groote holte, maar dat er meerdere onregelmatig verdeelde ruimten waren. Vooral was dit duidelijk, wanneer het kind met het voorhoofd omlaag gehouden werd bij horizontalen stralengang; wij zien dan de verschillende holten duidelijk van elkaar afgescheiden. Zeker was er op geen manier communicatie met den vierden ventricel aan te toonen. De omtrek van het hoofd was ondertusschen 48 centimeter geworden. Aan den linkerkant was ook nu weer geen vocht te verkrijgen; en bij een foto, gemaakt in voor-achterwaartsche richting, wanneer het kind het hoofd gewoon rechtop had, bleek, dat de luchtbel links een veel minder intensieve schaduw gaf dan rechts, wat natuurlijk begrijpelijk is bij een minder groote voor-achterwaartsche uitbreiding van de luchtbel. Zeer waarschijnlijk was dit alles te verklaren door de onregelmatige vorm, welke de linker ventricel had aangenomen en waarbij vermoedelijk aan de achterzijde nog veel hersenweefsel aanwezig was, terwijl zich aan de voorzijde de ventricel veel meer had uitgebreid (foto's 50, 51, 52 en 53). Daar nu dus wel zeker was, dat de aquaeductus

dicht zat, werd besloten een poging te doen, de afsluiting op te heffen.

Op 3 November 1924 heb ik toen geopereerd in aethernarcose. Het kind werd voorover gelegd met het gezicht in een ring, waarna een huidspierperiostlap gemaakt werd op zijn achterhoofd en een groot stuk van de achterhoofdsschelp werd weggenomen tot in het achterhoofds gat. Hierna lag de dura bloot; deze zag er normaal uit en werd beiderzijds van de falx cerebelli geopend, waarna de sinus occipitalis kon worden onderbonden. Het gemakkelijkst gaat dit laag in den nek, aangezien de falx daar zooveel lager is dan bovenaan. Juist in verband met de groote druk in de hersenen kan dit anders nog wel eens moeilijkheden geven. Daarna konden de beide cerebellumhelften uit elkaar worden gehouden. De worm werd gekliefd, waarna de vierde ventricel voor ons lag; van een afsluitende membraan met het foramen Magendie kreeg ik niets te zien. Inderdaad bleek de vierde ventricel, zooals ook verwacht werd, geheel leeg te zijn. De plexus van dezen ventricel had blijkbaar niet voor vocht gezorgd. Het was nu eenigszins moeilijk naar den aquaeductus door te dringen; een zeer ruime opening in het achterhoofdsbeen maakt dit veel gemakkelijker. Toen ik de plaats van den aquaeductus te zien kreeg, bleek daar een klein uitpuilend zwart blaasje te zitten als een vliegenoog; dit kon ik gemakkelijk met een pincet stuk trekken, waarna direct een massa vocht afstroomde. Om mij nu juist te houden aan de voorschriften van D a n d y, legde ik er een dun gummi draineerbuisje in en bevestigde dit aan het periost van het achterhoofds gat. Eigenlijk had ik hier misschien beter dit buisje kunnen weglaten, daar de afsluiting door zoo'n dun vliesje werd veroorzaakt. Ook F r a s e r en D o t t (Brit. Journ. of Surg. 1922, Vol. X) raden aan, na het doorsteken van den aquaeductus geen buis in te leggen. Het is beter, dat de vloeistofstroom de opening open houdt.

De wond werd daarna weer nauwkeurig in etage's gesloten; echter liet ik de dura open.

De ingreep werd heel goed verdragen. Wel steeg de temperatuur, die te voren als regel onder de 37° bleef, s' avonds tot $39^{\circ}.3$, maar den volgende morgen was deze weer $38^{\circ}.2$, terwijl daarna de curve weer als voor den ingreep was. Het kind had ook geen convulsies en braakte zoo goed als niet; het hoofdje was den eersten dag wat slapper dan gewoonlijk, maar daarna weer sterk gespannen. Deze extra sterke spanning geeft D a n d y op als een gewoon verschijnsel, en ook ik beschouwde haar dus niet als iets bijzonders. Graag zou ik op een röntgenopname de juiste ligging van het buisje hebben aangetoond, maar dit mislukte, doordat de gummi geen schaduw gaf. De omtrek van het hoofd was toen 48 centimeter.

Na tien dagen, waarin het kind heel geen ongewone ver-

schijnselen vertoonde, heb ik toen de wond opnieuw open-gemaakt om de draineerbuis weer te verwijderen; dit heeft veel meer moeite gekost, dan ik wel had gedacht en dan wenschelijk was. De cerebellumhelften zaten flink verkleefd, er was veel vocht in de cisternen, maar ik heb lang moeten zoeken voor ik de buis had. Tenslotte is hij verwijderd, waarna de wond weer werd gesloten. Na deze operatie was het kind veel meer aangegrepen dan na de vorige en is langzaam achteruit blijven gaan. Het kreeg geen koorts, ook geen verschijnselen van hersenvliesontsteking, maar er ontwikkelde zich een cerebellum-prolaps. Nu en dan werd ventricelpunctie verricht om de spanning te verminderen; het vocht bleef mooi helder; op den dertienden dag echter na de tweede operatie steeg de temperatuur tot $40^{\circ}.6$ en op den 18den dag stierf het kind. Daags voor den dood was de spanning van de fontanellen zeer laag, waren deze eer ingetrokken; de omtrek van het hoofd was 47 centimeter.

Ik spoot het cadaver direct in met formaline en wel in de ventricels en in de vena jugularis interna; 22 uur na den dood werd geobduceerd. Het was een uitgemergeld cadavertje van 59 cM. lengte met een gewicht van 3450 gram. De grootste omvang van het hoofd was 48 cM., de dist. bitemp. 13, de dist. bipar. $14\frac{1}{2}$ cM. De groote fontanel was sterk ingetrokken en mat $8\frac{1}{2}$ bij $6\frac{1}{2}$ cM. In de opening in de squama occipitalis bevond zich vernietigd hersenweefsel. Nadat de schedeldoos was weggenomen bleek het, dat de sulci op de convexiteit zoo goed als verdwenen waren. De bodem van den derden ventricel was niet duidelijk te zien, doordat deze bedekt was met ondoorschijnende vliezen. De hersenen vertoonden een zonderling beeld. De tekening der sulci en gyri was zeer onregelmatig. Rechts in het voorste deel tot aan de fissura Sylvii waren de gyri zeer plat en groot en op dit gebied was de hersenmantel zeer sterk verdund, op meerdere plaatsen zelfs doorschijnend en nergens dikker dan 2 mM., maar daarachter bestond uitgesproken microgyri, zoodat de temporaal- en occipitaalkwabben zeer klein waren vergeleken bij de frontale deelen.

Nadat de hersenen in den mediaanlijn doorgesneden waren, werd de rechter zijventricel zichtbaar, welke enorm uitgezet was, echter niet over zijn geheele uitbreiding, doch zeer voornamelijk in de voorhoofdshersenen; de achterhoorn en de onderhoorn waren veel minder vergroot zij het ook, dat ze toch belangrijk grooter waren dan normaal. Echter zagen wij hier niet, zooals dat bij de gewone hydrocephalus internus het geval is, den geheelen ventricel wijd en leeg, hier was deze door meerdere vliezige schotten, welke over het algemeen radiaal geplaatst waren en welke juist in het midden van den hemisfeer samenkwamen, in meerdere deelen verdeeld. Deze afscheiding was echter niet absoluut, want de schotten waren zeer dun en op meerdere plaatsen

doorbroken, zoodat hier en daar slechts meerdere banden en draden waren overgebleven. Ook in de slaapkwab was hiervan een en ander zichtbaar. De holten waren hier echter nog klein en de scheidingswanden dik; het leek een voorstadium te zijn van wat er in de frontale deelen te zien was.

In de linkerhelft bestond hetzelfde beeld of nagenoeg hetzelfde: ook hier voorin groote, platte gyri, achteraan microgyrie. Ook hier voorin een groote uitzetting van den ventricel, maar aan dezen kant niet zoo groot als rechts; in het meer solide achterste hersendeel bestonden weer meerdere kleine holten, welke vermoedelijk bezig waren tot een grootere te conflueeren. Microscopisch werd er een fibreus cellige ontsteking van de plexus chorioidei gevonden. Bij microscopisch onderzoek van de vliezige schotten werd bevonden, dat deze uit hersenweefsel, v.n.l. uit gliacellen bestonden. Gangliencellen werden er niet in aangetroffen.

De aquaeductus kon ik heel niet terug vinden. Het beeld van het cerebellum en zijn verhouding tot het tentorium was zoo abnormaal, dat ik hier niet meer met zekerheid den weg wist te vinden. Zeker was dit een totaal abnormaal cerebrum, dat niets lijkt op een typische hydrocephalus internus. (Zie foto 54, stereo).

Eerder zouden we het als een combinatie van hydrocephalus met porencephalie kunnen opvatten.

Dit te willen behandelen met een hydrocephalusoperatie, is dus eigenlijk dwaasheid. De vraag is of ik dit niet eerder had kunnen merken. Waarschijnlijk wel. Het vreemde beeld van den röntgenfoto, waar wij de meerdere vochniveaus alle met een luchtbel erboven zien (No. 53), is voor een gewone hydrocephalus ondenkbaar. Dit moet wel wat anders zijn. Dat de lucht den eersten keer niet van den eenen naar den anderen kant over ging zal zijn verklaring wel daarin vinden, dat bij de gecompliceerdheid van de vochtruimten en de veelheid der tusschenschotten de luchtbel steeds aan eene zijde gevangen werd gehouden. Ook is nog niet onmogelijk, dat de communicatie later door atrophie van de schotten gemakkelijker werd en het feit, dat de tweede keer meer lucht werd ingespoten telt natuurlijk ook mee. Dat ik links niet veel vocht kon krijgen komt vermoedelijk, doordat ik nog in het vrij soliede deel in een kleine holte puncteerde. De gediagnosticeerde afsluiting van den aquaeductus bestond intusschen wel. Het zal echter niemand verwonderen, dat na de opheffing van de afsluiting het kind niet beter werd.

5. Marietje Z., drie maanden oud, werd op 29 September 1928 opgenomen. Zij was in schedelliging, moeilijk, maar toch spontaan geboren. Bij de geboorte viel al op, dat het hoofd erg groot was en vooral sterk in de lengte was uitgerekt.

Maar daarna is het nog duidelijk te sterk gegroeid. Van de geboorte af reeds maakte het kind een suffen indruk en vond de moeder b.v., dat de stand der oogjes abnormaal was; het kind lag ook soms uren lang te rollen in bed, waarbij het dan het hoofdje heen en weer schudde. Eenige bepaalde ziekte heeft het niet gehad, met name geen meningitis. De moeder heeft voor jaren een rustkuur moeten doen en is toen met hoogtezoon bestraald, waarschijnlijk voor buiktuberculose. Maar gedurende de zwangerschap was zij geheel normaal.

Het kind was bij binnenkomst drie maanden oud en had een enorm groot hoofd; dit was echter niet symmetrisch uitgezet, doch zeer voornamelijk aan den rechterkant, waardoor de anatomische middellijn geheel asymmetrische deelen scheidde. De groote fontanel was wijd open en ook de naden weken eenigszins. De grootste omtrek van den schedel was 51 centimeter, de groote fontanel was 7 bij 17 cM. groot. Het gezichtje was klein; de oogjes vertoonden uitwendig niets bijzonders, de pupillen reageerden op lichtinval. Het heele hoofd was bedekt met een seborrhoisch eczeem, korsten, waartusschen zich hier en daar pusblazen bevonden. Ook wangen, voorhoofd en kin waren bedekt met kleine puistjes. Voorts was aan het lichaam niets bijzonders te merken; de rug was normaal; er was geen spina bifida; de reflexen waren over het algemeen hoog.

Onderzoek van de oogfundus leerde, dat aan beide zijden albinotische afwijkingen bestonden, echter geen haarden; de papillen waren blauwwit, atropisch, met groote schotelvormige excavaties, die niet tot den nasalen rand reikten. In verband met de sterke huidafwijking werd het patiëntje, waar vermoedelijk toch niets aan te verbeteren zou zijn, voorloopig met rust gelaten en werd de huid behandeld door den dermatoloog. De temperatuur was normaal; het gewicht schommelde iets, maar bleef in hoofdzaak gelijk.

Eerst op 15 November leek het verantwoord, encephalografie te verrichten. Aan den rechterkant werd door den grooten fontanel gepuncteerd en 350 cc. liquor door lucht vervangen. De Wassermannreactie van de vloeistof was negatief, evenals die van Sachs Georgi.

De röntgenfoto's vertoonden een zeer eigenaardig beeld. Het bleek namelijk, dat ook inwendig een groote asymmetrie bestond. Rechts bleek er tegen het schedelgewelf zoo goed als geen hersenweefsel te zijn; het maakte den indruk, dat de luchtbel direct tegen de zeer dunne beenwand stond. Hielden wij het kind met het hoofd omlaag, zoo vulden zich de achter- en onderhoorns voor een deel, maar de aqueductus werd niet gepasseerd. Toch bleek er bij deze foto al een groot verschil te bestaan in de grootte en den vorm van de beide zijventricels. Dit kwam heel mooi uit op de foto's gemaakt in zijligging met loodrechten stralengang.

Werd het kind op den linkerkant gelegd, zoodat de lucht zich rechts bevond, dan kregen wij een vaag beeld van een zeer groote wandstandige ruimte, waarin vrij wel geen differentiatie van schaduwen waarneembaar was (niet gereproduceerd), maar wanneer wij het daarna met den rechterkant onder legden, en de lucht zich dus in de linker kamer verzamelde, dan bleek het, dat de weliswaar sterk verwijde, maar toch relatief kleine en vrij normaal gevormde linker ventricel door de nog in den rechter ventricel aanwezige luchtbel werd omspoeld. (Zie foto No. 56). Op deze foto met ongeveer 350 cc. lucht is dit heel mooi te zien. Toen ik daarentegen later veel meer vocht door lucht verving, was dit beeld veel minder duidelijk, doordat bij ligging op de rechter- en op de linker zijde de beelden nagenoeg gelijk waren; dit is een duidelijke demonstratie van het feit, dat niet altijd de interpretatie van de foto's gemakkelijker wordt, al naar mate meer lucht wordt ingebracht. Ook de foto's gemaakt in voorachterwaartsche richting, waarbij de eene keer het kind rechtop werd gehouden en een andere keer met het hoofd omlaag, demonstreeren het verschil der beide kamers heel fraai, vooral de laatste. (Zie foto No. 55). Bovendien is echter op sommige der beelden te zien, dat er rechts toch wel een schaduwgevende massa schijnt te zijn, die vooral in den voorkant aanwezig is, maar het was eerst mogelijk deze massa geheel duidelijk te maken bij groote hoeveelheid der ingespoten lucht. Dit onderzoek leerde dus, dat ook in het inwendige een sterke asymmetrie bestond, dat de linker hemisfeer tamelijk volledig aanwezig en matig gevuld was, dat echter rechts een enorme uitzetting bestond, met een slechts zeer onvolkomen ontwikkeld pallium. Na dit onderzoek heeft het kind nog al gereageerd, voornamelijk met braken, wat het gedurende eenige weken af en toe bleef doen: in verband daarmee daalde ook het gewicht weer wat.

Na 14 dagen, namelijk op 30 November, heb ik het onderzoek herhaald. Nu nam ik veel meer vocht er uit, en verving dit door lucht. Ik schreef de hoeveelheid niet op, maar het gewicht was op den dag voor de punctie 6810 G. en daags daarna 5980 G., zoodat ik, wetende, dat bij de laatste weging weer veel liquor was nieuw gevormd, geen groote fout maak met aan te nemen, dat ongeveer 1 Liter vocht is verwijderd. Deze liquor was ook nu steriel, en er werd één eel per mM^3 in gevonden. De reacties van Nonne en Pandy waren positief.

De foto's leerden eenige details beter kennen dan de vorige. Op de voorachterwaartsche met horizontalen stralengang en rechtopstaand en hangend hoofd was de asymmetrie zeer duidelijk, maar voorts kwam nu op die met rechtopstaand hoofd duidelijk de hersenmassa te voorschijn, die zich in den rechter schedelhelft bevond. Deze reikte niet tot aan den schedel, maar lag er vele centimeters van af. Ook links was de aanwezige hersenmassa niet in contact met

den schedel, maar bestond er een hydrocephalus externus van eenige centimeters dikte (fig. 56a).

Bestudeeren wij nu die foto's, welke gemaakt zijn met lood-rechten stralengang bij zijligging, dan kunnen wij, dank zij de vorige serie, het beeld determineren. De hersenmassa met de ventricels van de linkerzijde is namelijk duidelijk herkenbaar, maar bovendien is nu ook de klomp hersenweefsel in de rechter helft goed te zien. Deze bevindt zich alleen in het voorste deel van den schedel en is door strengen, vermoedelijk vaten aan den binnenwand bevestigd en opgehangen. Naar achter houdt deze massa plotseling op. Het lijkt alsof het voorste derde deel van den hersenmantel met het daarmee corresponderende deel van den ventricel aanwezig is, maar verder niets. De overige foto's, twee in zijligging met horizontalen stralengang en een met het hoofd omlaag hangend, met horizontalen dwars gerichten stralengang, completeerden het beeld van de afwijking verder.

De reproducties 57, 58 en 59 behooren tot deze serie.

Er bestond hier dus zeer waarschijnlijk een sterk uitgesproken hydrocephalus externus, met zeer ongelijke ontwikkeling aan den eenen en den anderen kant. Het was onmogelijk het vocht hier naar normale resorbeerende gebieden af te leiden. De afsluiting van den aquaeductus schakelt ook een groot aantal methoden uit. Het meest aangewezen leek het mij hier een poging te wagen tot extirpatie van de plexus. De algemeene toestand van het kind was weliswaar niet best, maar toch ging de gewichtslijn langzaam omhoog en klom van 6740 G. vóór de punctie tot 7780 G. een maand later.

Ondertusschen was op de kinderzaal kinkhoest uitgebroken en ook dit patiëntje kreeg er zijn deel van, maar vaccinbehandeling leek de aandoening binnen matige grenzen te houden, zoodat ik op 16 Januari 1929 waagde te opereeren. Ik trepaneerde in plaatselijke gevoelloosheid aan den rechter kant pariëtaal, en maakte door een boogsneede met den basis naar beneden een osteoplastische lap. Daarna werd ook de dura met een boogsneede geopend, waarna men in een groote vochtmassa zag. Daarin lag in de diepte voor in den schedel een hersenstuk, dat met diverse venae met den schedelwand verbonden was en zodoende eenigszins gefixeerd was. Naar achter ging dit stuk over in een zeer dunne glasheldere, volkomen doorschijnende membraan, die zich achter in den schedel weer aan een ander hersenstuk vastzette. Door die doorschijnende membraan heen zag men in de diepte in den geopenden zijventricel van den linker hemisfeer, waarin de bruinroode plexus was te zien. Voor de opening van de dura was reeds twee honderd cc. liquor afgetapt. Nu werd de rest er uit geschonken, steriel opgevangen en warm gehouden. Het was toen mogelijk, met een fijn pincet de plexus vast te nemen, op te lichten en grootendeels te extirpeeren

en aan den basis af te binden, nadat eerst een groot gat in het doorschijnende vlies was geknipt. De toestand van het kind was ondertusschen niet best. De dura werd daarom weer gesloten en door een kleine opening in de naad, waardoor een buisje ingevoerd werd, de afgetapte liquor weer in den schedel geschonken; vervolgens de schedelwand gereconstrueerd. Op 17 Januari maakte het kind het 's morgens heel goed; nadat gedurende den vorigen nacht elysma's van 6 % glucose toegediend waren, was de pols weer best geworden, en het kind dronk ook weer wat. In den middag echter ging de wond in eens lekken; het kind lag in een groote plas liquor; vanaf dit oogenblik ging het achteruit en het stierf in den ochtend van den 18den Januari.

Het hoofdje werd direct met formol ingespoten en na 24 uur de obductie verricht. Daarbij bleek inderdaad, dat een groot deel van de rechter hemisfeer ontbrak; de falx cerebri was als een heel dun vliesje te zien, dat geheel scheef in den schedel lag en wel van links boven naar rechts onder. Hierin bevond zich de opening waar ik bij de operatie doorgegaan was om de plexus te bereiken.

6. Helena van W. komt 17 Februari 1926 op de kliniek, twee maanden oud. Zij heeft een snel grooter wordend hoofd; de oorzaak hiervan is onbekend. Het kind ziet er verder goed uit en heeft een goede turgor en spiertonus.

De extremiteiten bewegen normaal; de pupilreflexen zijn normaal. Het hoofd voelt week aan en de fontanellen zijn zeer vergroot.

De druk in den schedel is bij rust 48 cM. en bij persen 80 cM. water. Er wordt vocht uitgenomen; dit is glashelder en ongekleurd. De reactie van Nonne is negatief en het cellenaantal normaal. Wel zijn er bij electrisch centrifugeeren eenige chromocyten te vinden.

Er wordt blauwe karmijn in de ventricels gespoten en deze komt niet te voorschijn bij lumbaalpunctie. Ventriculogrammen, gemaakt na inbrengen van 250 cc. lucht, toonen eveneens een afsluiting van den aquaeductus, althans de lucht komt niet in den vierden ventricel. De overige ventricels zijn sterk verwijd; de hersenschil is nog ongeveer 1 cM. dik. (Zie foto No. 60).

Op dit onderzoek volgde geenerlei onaangename reactie.

Op 23 Februari zal getracht worden den aquaeductus open te maken. Daarvoor wordt onder plaatselijke gevoelloosheid getrepaneerd boven het achterhoofd tot in het groote achterhoofdsgeat. De cerebellumhelften worden gemakkelijk uit elkaar gehouden, waarna de vierde ventricel open ligt. Bij het probeeren de opening van den aquaeductus te zien te krijgen breekt blijkbaar de afsluiting er van door, want er

komt plotseling een groote stroom vocht naar buiten. De operatie wordt dan direct beëindigd; het kind is, vermoedelijk door het plotselinge liquorverlies, in zeer slechten toestand en overlijdt na een half uur.

Eigenlijk had hier, vóór de operatie nog meer onderzocht moeten worden en wel of er communicatie bestond van den vierden ventricel resp. den grooten cistern met de resorbeerende gebieden, wat had kunnen gebeuren òf door lucht in het lumbaalkanaal te brengen en daarna te zien of dit op de hersenconvexiteit kwam, òf door kleurstof in het lumbaalkanaal te spuiten en de snelheid van de uitscheiding met de urine te bepalen.

Wat de operatie betreft: misschien ware het goed geweest, gedurende meerdere voorafgaande dagen te puncteeren, opdat de reactie op de plotselinge drukvermindering niet zoo ernstig zou zijn uitgevallen.

7. Neeltje G. is een meisje van 12 weken. Het werd spontaan in schedelligging geboren, maar de geboorte van het hoofd ging moeilijk. De ouders waren gezond en ook gedurende de zwangerschap was de moeder steeds normaal. Zij heeft nooit een miskraam gehad; van tuberculose of lues is noch bij haar, noch in de familie iets bekend. Een achternichtje van het patiëntje heeft een waterhoofd gehad, waaraan het op tweejarigen leeftijd is overleden.

Reeds bij de geboorte viel het hoofd van ons patiëntje op door zijn afmetingen en daarna is het ook verder abnormaal snel gegroeid; maar overigens was het kind wel gezond, en dronk goed; alleen leek het veel pijn te hebben, althans het lag vrij wel voortdurend te kreunen.

Van den huisarts kwam het bericht mee, dat het kind aan het linker oog blind was; de oogspleet was aan deze zijde ook steeds kleiner.

De algemeene toestand was matig; de voorhoofdsbeenderen bombeerden sterk en het linker wandbeen pulde nog meer uit dan het rechter. De schedel was dun en perkamentachtig, de groote fontanel wijd open, 13 bij 8 cM. groot. De spanning er van leek niet erg verhoogd te zijn; de schedelnaden waren wijd open. De omtrek was 39 cM.

Bij onderzoek van de oogen bleek dat er beiderzijds microphthalmus bestond met troebelee corneae. In het rechter oog was in de fundus boven de papil een grijze massa te zien zonder vaten, vermoedelijk een ablatio retinae. De fundus was aan den linker kant niet scherp te zien, maar vertoonde plaatsen met roode en witte weerschijn.

De algemeene slechte toestand maakt elke eenigszins belangrijke ingreep onmogelijk. Wel werden ventriculogrammen gemaakt met 370 cc. lucht. De ventricels bleken daarbij

ongeveer den heelen schedel in te nemen; er was nog slechts een uiterst dun hersenschilletje over. Alleen frontaal was de dikte hier en daar nog eenige centimeters. De aquaeductus werd niet gepasseerd, zoodat er absoluut geen lucht in den vierden ventricel en de cisternen kwam.

Vermoedelijk is het voor in den schedel nog aanwezige hersenweefsel verantwoordelijk voor de teekening die er in foto No. 64 te zien is. (Zie foto's No. 61, 62, 63 en 64).

De Wassermannreactie van liquor en bloed waren negatief. Na den ingreep braakte het kind eenige dagen; het gewicht daalde en de toestand werd precair. Zoo bleef het voorloopig tot er ook nog kinkhoest bijkwam. Toen ging het kind langzaam achteruit en stierf. Obductie werd niet verricht.

8. C. v. D., $3\frac{1}{2}$ maand oud, kwam 1 Januari 1926 binnen. De moeder bracht het kind, omdat reeds van af de geboorte de oogjes zoo vreemd draaiden; ze gingen langzaam in de rondte en dan draaide het kind plotseling met een ruk het hoofd om, alsof het schrok. Stuipen had het nooit. Wel werd het hoofd wat te groot, maar verdere afwijkingen had het kind niet; het dronk goed en had normale luiers. Ook vroeger was het nooit ziek. Het is op tijd geboren; de ouders zijn gezond, miskramen waren er niet en het broertje, dat 6 jaar is, is normaal.

Nu is het kind zeer mager en heeft een groot hoofd; de spiertonus is eerder iets te hoog dan te slap. De schedel vertoont hier en daar verschijnselen van craniotabes. De fontanel is groot en gespannen en er is een duidelijke venenteekening op het hoofd. De oogjes liggen diep, de pupilreflexen zijn niet op te wekken. Nystagmus is positief.

De omtrek van het hoofd werd gedurende den tijd, dat het kind op de polikliniek kwam in een week $1\frac{1}{2}$ cM. groter en mat op 10 Februari 46.3 en op 17 Februari 48 cM. Het heeft in dien tijd ook waterpokken gehad, waarvan het echter niet erg ziek was.

Onderzoek van de oogjes: de corneae zijn troebel; rechts bestaat microphthalmus, min of meer het beeld van glioma retinae, maar niet zeker; het zou ook lues kunnen zijn. Links in fundo ook een witte uitpuilende massa: glioom? of lues? of beide? Over het heele lichaam verdeeld zijn veel harde lymphklieren te voelen, zoo b.v. in de hals, de oksels, de armen en langs de thorax.

Op 17 Februari wordt lumbaalpunctie geprobeerd, maar deze mislukt. Op 18 Februari wordt dan door ventricelpunctie 50 cc. helder vocht verkregen, dat onder hoogen druk naar buiten komt. Hierin was de reactie van Nonne positief, die van Wassermann, Sachs Georgi en Meineke negatief. Er waren veel gedegenerende leucocyten en wat lymphocyten.

Op 20 Februari wordt nog eens ventricelpunctie gedaan en komt er 50 cc. troebel bloederig vocht uit. De spanning vermindert er telkens wel door, maar deze keert heel snel terug. Niettegenstaande ook in het bloed de Wassermann-reactie negatief was, werd toch antiluëtisch behandeld en kreeg het kind inspuitingen met neosalvarsan en sublimaat.

Op 27 Februari, bij een ventricelpunctie werd het erg bleek en liep het vocht veel minder snel dan gewoonlijk. De druk was 65 cM. water. Dien dag had het kind wat huilbuien, erge trekkingen in armen en beenen en soms zelfs echte convulsies, maar daags daarna was dat alles weer voorbij en was de fontanel weer sterk gespannen. Ook op 3 Maart werd weer vocht afgetapt en wel 60 cc., waarna de convulsies weer verschenen en dien heelen dag aanhielden.

Op 8 Maart was de omtrek van het hoofd 49 cM. en het kind ging hard achteruit. De antiluëtische kuur had blijkbaar heel geen succes gehad. Het gewicht was toen 5250 gram. De vermeerdering van 200 gram sinds het begin van de behandeling kan heel goed enkel en alleen door de vergroting van het hoofd worden verklaard. Op 13 Maart was de omtrek 50½ cM.

Nu werden ventriculogrammen gemaakt, met 300 cc. lucht. (Zie foto 65). Het bleek daarbij, dat de ventricels sterk uitgezet waren en dat de aquaeductus niet werd gepasseerd; de hersenschil was uiterst dun. Reactie volgde hierop niet en daar geen andere mogelijkheid gezien werd, besloot ik te trachten door operatief in te grijpen, het impediment op te ruimen.

Op 22 Maart werd getrepaneerd boven het achterhoofd, de dura geopend, de falx cerebelli doorgeknipt. Direct daarna, toen de hersenmassa naar buiten kon uitpuilen, kwam er een groote stroom liquor te voorschijn; de operatie werd daarna beëindigd; de toestand was vrij slecht en in den loop van dien dag stierf het.

Bij de obductie bleek het volgende: de omtrek van het hoofd was 49½ cM.; de dist. bitemp. was 14½, de dist. bipar. 15 cM., de groote fontanel mat acht bij acht cM. Bij het verwijderen van het schedeldak zag men tusschen den dura mater en de zachte hersenvliezen dunne fibrinevliesjes; deze leidden naar grijsgele verdikkingen, die op de pia mater aanwezig waren. De hersenschil was op enkele plaatsen doorschijnend dun geworden als een perkamentpapiertje.

Aan den medialen kant van een achterhoofdskwab was een groote blaas te zien, die aan den voorkant van het tentorium cerebelli lichtelijk door bindweefsel en fibrinevliesjes verbonden was met het craniale deel van het cerebellum. De blaas had hier een lichte indeuking veroorzaakt in den linker hemisfeer en had vermoedelijk de afsluiting van de aquaeductus veroorzaakt.

Ook aan de basis was de dura door fibrinevliesjes verbonden

met de weeke vliezen. De hersenvliezen zelf zijn niet doorschijnend.

Na doorsnijden van de hersenen bleek dat de ventricels zeer sterk uitgezet waren; ook de derde, waarvan de bodem zeer dun was en sterk uitpuilde. De vierde ventriël echter was niet verwijd en op 1 cM. afstand van de opening naar den vierden ventriël was de aqueductus nauwelijks als een speldeprik zichtbaar en dus zeer sterk vernauwd.

9. Lena K., 1928, is op haar 6de jaar op Rhijngest opgenomen. Een jaar geleden had zij volgens het bericht van haar huisarts encephalitis gehad; langzamerhand werd daarna het gezichtsvermogen veel minder en ontstond er een waterhoofd. Het patiëntje is het vijfde kind; de eerste vier zijn alle gezond.

Dit kind was tot haar 4de jaar ook geheel goed; toen kreeg het kinkhoest en is gevaccineerd tegen pokken; daarna is het nooit meer geheel goed geweest. Het werd huilerig en is nu een wezenloos schepseltje, dat niet meer met de oogen fixeert, maar deze elk afzonderlijk heen en weer beweegt. Waarschijnlijk merkt zij lichtinval nog wel. De sclerae zijn blauw.

Beiderzijds bestaat atrophie der papillen; zij zijn bleek en scherp begrensd, met dunne vaten. In het rechter oog is een witte vlek met pigmentomranding in de buurt van de macula, iets kleiner dan de papil, vermoedelijk een chorioiditische haard. De pupillen zijn niet geheel rond en reageeren niet of uiterst zwak.

Zij houdt de armen meestal gebogen en beweegt ze nauwelijks. Er bestaat wat weerstand tegen passieve bewegingen. De knieën zijn gebogen en de bovenbenen hoog tegen den buik opgetrokken; bij pogingen een been te strekken geeft ze veel pijn aan. Er is ook een sterke adductorens spasme.

Het hoofd is groot; de grootste omtrek is 63 cM., de dist. bitemp. 10.8 cM. De groote uitzetting zit in het parietale-deel; de naden tussehen vele botten zijn opengebleven. Alle reacties op lues zijn negatief.

Voor een nauwkeurige diagnose wordt encephalographie verricht, nadat 400 cc. lucht in de ventricels is gebracht. De hersenkamers blijken daarbij reusachtig groot te zijn, zoodat de hersenschil nog slechts 1 cM. dik is. De lucht passeert ook door den aqueductus en komt in den vierden ventriël en de cisterna magna, terwijl ook in het wervelkanaal lucht is te zien; maar de basale cisternen en de convexiteit worden niet bereikt. Het is dus een communiceerende vorm. (Zie foto's No. 66 en 67).

Ook is de in de kamers ingespoten kleurstof gemakkelijk na eenigen tijd door lumbaalpunctie weer verkrijgbaar.

Na dit onderzoek bereikte de temperatuur 3 dagen lang $38^{\circ}.9$, $38^{\circ}.6$ en $38^{\circ}.6$; daarna nog eenmaal $37^{\circ}.8$, maar was vervolgens normaal.

Op 1 September werd geopereerd. Mijn bedoeling was te trachten de afsluiting te zien te krijgen en zoo mogelijk op te heffen. Daarvoor werd in plaatselijke gevoelloosheid door een boogvormige snede de achterhoofdsschelp blootgemaakt; deze snede bevat niet; er zijn veel bloedende vaten te pakken en de methode kost veel meer tijd, dan de eenvoudige mediane snede. De squama occipitalis werd tot in het foramen occipitale weggenomen en de dura geopend. Daarbij kwam ook het tentorium cerebelli te zien, dat den indruk maakte van zeer hard te zijn; het leek wel verbeend. Onder de dura lag beiderzijds een groote vochtzak, waaruit bij prikken een straal liquor spoot. Verschillende bindweefsel-laagjes, die de cerebellumhelften verbonden, werden vernietigd, waarna een ruime weg voor de liquor naar achter vrij werd. De cerebellumhelften zelf waren met de dura niet vergroeid, zoodat ik hoop had, dat de liquor nu naar de normale gebieden kon afstroomen. De wond werd daarna gesloten, behalve de dura, welke wat te veel spande. Helaas liep er daags na de operatie veel liquor uit de wond en waarschijnlijk ten gevolge daarvan stierf het kind 's avonds.

Bij de obductie werden de hersenen geheel samengevallen gevonden en werden met de falx cerebri in hun geheel verwijderd, waarbij de basale cisternen natuurlijk vernietigd werden en ook de zich daar eventueel bevindende vergroeiingen en afsluitingen.

In dit geval zou het misschien beter zijn geweest niet te trachten de afsluiting op te heffen, maar zich liever te bepalen tot een poging de vochtvorming te verminderen door een der vele daarvoor aangegeven methoden. Dat het kind na de operatie ten gronde ging is zeer vermoedelijk te wijten aan het snelle liquorverlies uit de wond. Er kan niet met genoeg nadruk op gewezen worden, dat men dit zoo eenigszins mogelijk moet voorkomen. Hiervoor kunnen Donati-hechtingen goede diensten bewijzen.

De volgende twee patiëntjes zijn twee broertjes, die voor waterhoofd op de kinderkliniek werden gebracht. Zij waren bij hun komst aldaar op 6 October 1930 $1\frac{1}{2}$ jaar en $3\frac{1}{2}$ maand oud. (Zie foto No. 74).

Zij werden beide na normale dracht spontaan, zonder groote moeilijkheden, geboren. De ouders zijn gezonde jonge menschen van beide 22 jaar. De vier grootouders zijn eveneens gezond. De twee patiëntjes zijn de eenige kinderen, die dit ouderpaar heeft. Abortus of sterfgevallen kwamen niet voor.

10. Bij de geboorte had het oudste kindje, B. D. een eigenaardig gevormd hoofd; er was n.l. links een geul in en rechts een uitpuiling, maar na een maand was die asymmetrie verdwenen. Zonder eenige bekende aanleiding begon, toen het kind ongeveer vijf maanden oud was, het hoofd snel te groeien en bleef dit doen. Een oorzaak er voor werd gezocht, maar niet gevonden; infectieziekten of andere ziekten waren er niet geweest, ook geen contact met infectieziekten.

Bij binnenkomst was de omtrek van het hoofd $56\frac{1}{2}$ cM. en het was zonder eenigen twijfel, dat er een waterhoofd bestond. De fontanellen waren wijd open, maar niet erg gespannen, pulsatie was duidelijk; venenteekening op het hoofd evenzoo. Het intelleet scheen, niettegenstaande de sterke vergrooting, zeer behoorlijk te zijn en het kind bleek ons goed te begrijpen; het kon ook reeds enkele woordjes zeggen; het kon verder goed zitten en kruipen, maar nog niet lopen; ook was het nog niet zindelijk. De reflexen waren wat levendig; abnormale reflexen waren er niet.

De W. R. was negatief; ook die van de liquor en evenzoo die van het bloed van de moeder.

Lichte verschijnselen van rachitis waren aanwezig, geringe zwellingen der epiphysairdeelen, lichte rozenkrans, eenige omkrulling der ribbenbogen.

In de oogfundus werden geen stuwingspapillen gevonden; er was wat te veel pigment in de peripherie, maar nog geen nootmuskaatteekening.

Bij lumbaalpunctie werd een vochtdruk van 80 cM. bij huilen gevonden, wat dus veel te hoog is (liggend kind). Er liep gemakkelijk 35 cc. liquor af. Nonne en Pandy waren zwak positief. Cellenaantal normaal.

Na deze punctie bleef de groote fontanel eenige dagen vrij slap. Een half uur na inspuiting van kleurstof in de ventricels, was het lumbaalvocht rood gekleurd. Er moest dus òf hydrocephalus externus òf een communiceerende vorm van hydrocephalus internus bestaan. Ventriculogrammen werden gemaakt na injectie van ± 300 cc. lucht, waarbij bleek, dat er een sterk uitgesproken hydrocephalus internus bestond. De hersenschil was slechts dun. Bij punctie werd reeds op minder dan 2 cM. diepte liquor opgezogen.

Hier bestond dus een ernstig waterhoofd, maar het leek toch als of de aanmaak en afvoer van vocht bijna met elkaar in evenwicht waren, want nadat wat vocht was uitgezogen, duurde het vrij lang, voordat de fontanel weer gespannen was. Misschien kon bepaling van de kleurstofuitscheiding iets leeren; 6 mG. ervan werden in een ventrikel ingespoten en daarna werd de urine onderzocht.

In de eerste twee uur werd zoo goed als geen urine geleverd en deze nog alleen in het begin van die periode. Daarin werd dan ook slechts zeer weinig kleurstof gevonden, maar over de eerste 6 uur bedroeg de hoeveelheid 0.28 mG., de

volgende 6 uur 0.25 mG., daarna in 12 uur 0.3 mG., de volgende 12 uur 0.3 mG. en de laatste 12 uur weer 0.35 mG. Deze hoeveelheden zijn natuurlijk veel te gering. In de eerste 2 uur behoort volgens Dandy 40 % te zijn uitgescheiden; nemen we even aan, wat natuurlijk niet zoo is, dat alles in de urine wordt teruggevonden, dan moeten we in de 2de periode van 2 uur 40 % van de overgebleven 60 % vinden, dus 24 % en in de 3de periode 14.4 %; te zamen in 6 uur 78.4 %, of ± 4.7 mG. kleurstof. Maar in dit geval moeten we nu rekening houden met de sterke verdunning van de kleurstof in deze groote vochtmassa. Ik schat zeker niet te hoog, zoo ik een vochthoeveelheid aanneem van 1500 cc., dat is dus wel van 15 maal het normale, aangenomen dat er normaal 100 cc. liquor voorkomt. De 0.28 mG. kleurstof vertegenwoordigen dus dezelfde vochthoeveelheid als 15×0.28 mG. = 4.2 mG. bij een normaal kind.

Deze redeneering gaat echter niet op, want ik verzuim aldus een andere belangrijke factor n.l. deze:

Het gezonde kind raakt de kleurstof snel kwijt, n.l. 40 % in de eerste periode van 2 uur; de concentratie bedraagt dus gedurende de 2de periode slechts 60 % en gedurende de 3de periode 34 %. Het kind echter met gelijke resorptie, maar met een liquorhoeveelheid, die 15 maal zoo groot is, zal gedurende de eerste zes uur een kleurstofconcentratie in zijn liquor hebben, die slechts weinig verandert, althans veel minder dan bij het normale kind.

We doen daarom beter andersom te redeneeren, n.l. aldus:

Het patiëntje had vijftien maal zooveel liquor als het normale kind. Wanneer de vochtuitscheiding dus normaal is, dan wordt hier niet 40 % van de kleurstof, doch slechts $\frac{40}{15}$ % uitgescheiden, dat is 2.6 % en in de tweede periode is er dus nog $100 - 2.6$ % der kleurstof aanwezig. In die periode wordt ± 2.5 % en daarna in de 3de periode ± 2.4 % kleurstof uitgescheiden, tezamen 7.5 %, dat is dus 0.45 mG.

We zien, dat we zoo tot verschillende conclusies komen.

De eerste redeneering voerde tot dit resultaat: Normaal wordt er 4.7 mG. uitgescheiden en de omgerekende waarde bij het patiëntje met zijn vijftien maal grootere verdunning bedraagt 15×0.28 mG. = 4.2 mG., dat is dus ruim 10 % te weinig.

De tweede echter leerde ons: er is uitgescheiden 0.28 mG.; nemen we aan, dat er vijftien maal zooveel liquor is als normaal, dan had er behooren te zijn uitgescheiden: 0.45 mG.

Er is dus $\frac{(45 - 28) \times 100}{45} = 38$ % te weinig. Al deze waar-

den zijn natuurlijk slechts benaderd en gegrond op mijn veronderstelling, dat het normale kind 100 cc. en het patiëntje 1500 cc. liquor had. Ik weet dus natuurlijk ook, dat de getallen niet geheel juist zijn, doch wilde slechts aantonen,

dat men, zoo men met de colorimetrische methode de vochtuitscheiding wil nagaan, niet zonder meer aan de getallen van Dandy mag vasthouden, doch allerlei bijomstandigheden moet in aanmerking nemen.

Hoe korter men de periode neemt, gedurende welke men de kleurstofhoeveelheid in de urine bepaalt, hoe beter; het zal daarom aanbeveling verdienen, zooals Dandy opgeeft, een periode van 2 uur te nemen; maar dan zal het noodig zijn na afloop van die twee 2 uur te cathetiseeren, opdat men alle in dit tijdsverloop gevormde urine werkelijk onderzoeken kan.

Het resultaat van onze rekening is dus, dat de uitscheiding van het vocht lang niet zoo sterk vertraagd is, als men op het eerste gezicht wel zou zeggen. Er is nog een vrij goede vochtresorbtie, wat overeenkomt met de waarneming, dat na de lumbaal- of ventricelpunctie de fontanel gedurende geruimen tijd vrij slap blijft.

Wat hier de oorzaak van het waterhoofd was, weet ik niet, maar gezien de geringe kans om een communiceerende vorm gunstig te beïnvloeden, leek het mij aangewezen te trachten de liquorvorming te verminderen.

Daarvoor kunnen we dus kiezen uit de volgende methoden: röntgenbestraling, plexusvernietiging of carotidenonderbinding. Ik koos het laatste en onderbond op 24 Oct. de rechter A. Carotis interna. Het kind reageerde hierop absoluut niet en ging na een week wegens plaatsgebrek op de Heelk. Afd. terug naar de Afd. Kindergeneeskunde.

De lumbaaldruk bij volkomen rustig kind was toen 30 cM. (manometer). De toestand bleef daarna ongeveer gelijk. 16 Dec. opnieuw opname op de Heelk. Afd. De schedelomtrek was nu 58 cM.

Onder narcose werd de ventriceldruk bepaald. Deze was 33 cM. liquor. Er werden 200 cc. liquor door lucht vervangen en ventriculogrammen gemaakt (foto's 68 en 69). Deze leerden niets nieuws; mijn bedoeling was geweest te pogen, door bewegingen, de lucht op de hersenoppervlakte te brengen en aldus de vrije toegang naar de ruimten aldaar zeker vast te stellen, maar ik moest daarvan afzien, omdat het kind vrij sterk reageerde; het braakte meermalen en was wat suf. Het bleek, dat er wat bloeding in de ventricels had plaats gevonden. Er kwam nu een tijd van zorg; de temp. bereikte meermalen 39°; het eten ging met groote moeite; het kind braakte veel en was erg ziek; de fontanel was veel sterker gespannen. Gedurende die maand werd 12 maal ventricelpunctie verricht, waarbij telkens $\pm$ 80 cc. vocht werd afgetapt. Dit werd langzamerhand minder bloederig en eindelijk normaal. De omtrek van 't hoofd was intusschen tot 58.6 cM. gegroeid.

Op 23 Februari 1931 werd toen aan den linker kant de A. Carotis interna onderbonden. Ook nu volgde niet de minste

reactie op dezen ingreep en na 2 weken ging patiëntje naar huis. De fontanel was toen bepaald slap.

Daarna werd hij voor 't eerst weer midden November 1931 opgenomen voor controle. Hij was toen twee jaar en zeven maanden oud. De schedelomtrek was toegenomen tot 61 cM.; dus was er van 10 October 1930—1 Maart 1932 een toename van 56.5—59.2 cM., dat is in $4\frac{1}{2}$ maand een groei van 2.7 cM. of per maand een groei van bijna 0.6 cM. en daarna sinds de tweede carotisonderbinding een groei van 1.8 cM. in ruim 9 maanden, dus een groei van 0.2 cM. per maand.

De groote fontanel was bovendien veel vaster geworden en pulde niet meer uit, doch was integendeel iets ingetrokken.

De druk in de ventricels was ook niet hoog. Wanneer 't kind zat was deze = 0 en bij liggen werd het 20 cM. (beide bij rust). Daarbij moet in aanmerking worden genomen, dat de schedel nog niet geheel verbeend is en bij punctie bij liggend kind, de naald ± 10 cM. onder het hoogste vloeistofniveau werd ingestoken en dus ook nog een hydrostatische factor meewerkt om deze 20 cM. te bereiken.

Het intellect was ook bepaald heel aardig. Het kind begreep, wat er tot hem werd gesproken en speelde graag met een electrisch zaklantaarntje, waarvan hij, wanneer het niet werkte, eigenhandig het omhulsel opende, om zodoende met zijn vingertje de contactdeelen tegen elkaar te kunnen brengen. (Zie foto No. 75).

Ik heb sterk den indruk, dat dit patiëntje inderdaad door de carotisonderbinding een ongeveer normale druk heeft gekregen, waarmee dan bereikt is, wat wij in een dergelijk geval in een dergelijk stadium bereiken kunnen.

11. Het kleinere der twee broertjes, R. D., is ook normaal en heel goed op 9 Juni 1930 geboren. Er was geen enkele reden om aan het bestaan van een waterhoofd te denken, maar tegelijk met het andere broertje werd ook dit kind gebracht, omdat de moeder vreesde, dat het hoofd te snel groeide. Zoo waren de maten op 9 Juli 37 cM., 17 Aug. 38.8, 25 Aug. 39.5, 24 Sept. 40.2 en 3 Oct. 41 cM.

Bij binnenkomst op 10 Aug. bedroeg de omtrek 42 cM. De groote fontanel was groot, eenigszins uitpuilend en aan den voorkant verkleind door een in den middellijn naar achter springende beenpunt. Er bestond lichte craniotabes bij de achterhoofdsnaad. Verdere lichamelijke afwijkingen waren, behalve de aanwezigheid van vele erwtgrote lymphklierijtjes in den hals, niet te vinden.

Bij lumbaalpunctie bij liggend kind werd een druk van 22 cM. water gevonden. Er liep heldere liquor af; deze had zwak positieve Nonne en Pandy en normaal cellenaantal.

Daarna was de fontanel gedurende 24 uur eenigszins ingetrokken. De oogfundus was beiderzijds normaal.

Op 10 Oct. werden ventriculogrammen gemaakt. De lucht-inblazing werd goed verdragen, maar toch braakte het kind tweemaal.

Het bleek, dat de ventricels, vooral de voorhoorns, wat te groot waren (zie foto's No. 70 en 71) en dat de vergrooting beide kamers in dezelfde mate had veranderd. Er volgde een temperatuursverhoging gedurende eenige dagen, die maximaal 38.4° bereikte, waarna alles weer normaal was. De W. R. van 't bloed was negatief.

Het leek mij onnoodig hier groote maatregelen te nemen. Het hoofdje maakte op 't oog niet den indruk van te groot te zijn, de lumbaaldruk was niet bijzonder hoog, de ventricels waren slechts weinig uitgezet en ik besloot te wachten, wat er gebeuren zou.

Op 16 December werd het opnieuw opgenomen. De groote fontanel was nog altijd even wijd open als voor twee maanden en wat gespannen. De schedelomtrek was 40 cM. (door anderen gemeten als bij de vorige opname). De indruk, die het kind maakte, was nog altijd goed; het was levendig en leek in zijn reacties normaal te zijn.

Ik begon nu met de kleurstofproef en spoot phenolsulphothaleïne in een ventricel; daarna bleek, dat er na 2 uur 0.6 mG. in de urine was uitgescheiden, en in de volgende perioden van 4, 6, 12, 12 en nogmaals 12 uur resp. 1.16 mG., 1.52 mG., 1.— mG., 0.06 mG. en een spoortje kleurstof. Dit is dus te weinig en wel in de eerste 2 uur slechts $\frac{1}{4}$ deel van wat door Dandy als normaal wordt opgegeven. Het is echter veel meer, dan wij zouden terugvinden in gevallen, waar de ventricels geheel waren afgesloten of slechts in verbinding stonden met het ruggegraatskanaal. Wij moeten dus op grond van deze getallen wel aannemen, dat er op zijn ergst slechts een geringe wanverhouding was tusschen vorming en opslorping van vocht, wat dus in overeenstemming was met den algemeenen indruk.

Nieuwe ventriculogrammen gaven parallele uitkomsten. De ventricels waren iets groter dan op de vorige röntgenfoto's, maar de groottoename was slechts gering (foto's 72 en 73). Het heele hoofd was ook groter op de laatste röntgenogrammen en de hersenmassa was op overeenkomstige punten dikker (de afstand van plaat, hoofd en röntgenbuis spelen bij die kleine grootteverschillen natuurlijk ook een rol) en ik concludeerde dus, net als de vorige keer, dat hier wel, als ik het zoo noemen mag een aanleg voor waterhoofd bestond, maar dat dit toch slechts in zoo geringe graad aanwezig was en zoo langzaam verergerde, dat een uit den aard der zaak ingrijpende therapeutische maatregel niet ter sprake kwam.

Daarom ging het kind naar huis tot het midden van November 1931, dus voor acht maanden.

Het was toen in heel goede conditie, het had zich zoo wel lichamelijk als geestelijk heel goed ontwikkeld. Het hoofdje maakte geen bijzonder grooten indruk. De omtrek was 47 cM., terwijl deze bij zijn vertrek 44 cM. mat. De vergrooting bedroeg dus van half December 1930—half Maart 1931, dus gedurende drie maanden, 4 cM. en daarna gedurende acht maanden 3 cM. Blijkbaar was dus de neiging tot abnormale groei minder geworden of zelfs geheel verdwenen. (Zie foto 76).

De fontanel was verder bezig zich te sluiten.

Ik wilde dan ook in dit geval geen groot onderzoek doen. Het leek mij, dat bij dit ventje wel zeker een waterhoofd gedreigd had. De ventricels waren op de ventriculogrammen ontegenzeggelijk te groot; toen ik echter zag, dat de groei van 't hoofd normale snelheid had bereikt, en er geen een verschijnsel meer was, dat op te hooge liquordruk wees, meende ik niet het recht te hebben, hier verder in te grijpen.

12. Het kindje E. L. kwam op driejarigen leeftijd bij ons. Het was geheel normaal totdat het, zeven maanden oud, meningitis kreeg. Het genas daarvan, maar bleef zeer achterlijk, terwijl de lichamelijke toestand goed was.

Omdat het hoofd zoo groot was, werd lumbaalpunctie verricht, maar daarbij kwam slechts weinig vocht te voorschijn. Er bestond dus vermoedelijk een afsluiting van de hersenkamers. Lucht in een ventricel gebracht, kwam in alle vier de ventricels, maar niet daarbuiten. De kamers waren zeer groot. De druk van de liquor bedroeg in rust 50 cM. en bij huilen 95 cM. liquor.

Kleurstof in de ventricels gespoten kwam niet in aantoonbare hoeveelheid in de urine te voorschijn.

Uit alles bleek dus inderdaad de afsluiting van het kamersysteem.

De pupillen waren goed beweeglijk bij lichtinval. De papillen waren wat hyperaemisch en slecht begrensd, maar niet gestuwd.

Het kind was volmaakt idioot.

Ik heb hier een poging gewaagd, de afsluiting op te heffen. Dit ging gemakkelijk. Door een groote trepanatie op het achterhoofd was het cerebellum goed bloot te leggen en toen de beide helften er van uit elkaar werden gehouden, wat met eenige moeite gelukte doordat ze wat aan elkaar verkleefd waren, barstte het afsluitende vlies en kwam de stroom vocht naar buiten.

Daarna werd de wond nauwkeurig gesloten en gelukkig volgde vlotte genezing ervan zonder lekken.

Wat was het verder resultaat? De reactie op de operatie was gering. Meerdere maanden bleef het kind nog op de Heelk. Afd. en het hoofd groeide nauwelijks meer, terwijl de druk van de fontanel normaal leek. Vergeleken bij de groote spanning van voor de operatie was dit verschil zeer duidelijk.

Na verloop van tijd ging het kind naar Voorgeest, daar het volkomen idioot was en daar is het na 1 jaar gestorven.

Bijzondere verschijnselen heeft het daar niet vertoond; wel vond ik in het verslag opgeteekend, dat het hoofd weer groeide, zoodat klaarblijkelijk de eerst opgetreden verbetering geen stand heeft gehouden.

Obductie werd niet verricht.

Als we deze twaalf gevallen nader samenvatten, dan zien we, dat er daarbij zeven waren, waar de aandoening aangeboren voorkwam. In meerdere ervan kon een congenitale ontwikkelingsstoornis reeds gedurende het leven of anders na den dood worden aangetoond en bij de andere ontwikkelde het waterhoofd zich onmiddellijk in aansluiting aan de geboorte, zonder eenige waarneembare oorzaak, zoodat we ook daar wel een congenitaal defect moeten aannemen. Het is begrijpelijk, dat we in die gevallen als regel niets bereiken kunnen, maar dat een poging gerechtvaardigd is, toonen ons de beide broertjes D. Bij het jongste kwam de afwijking spontaan tot stilstand, bij het oudste in aansluiting aan de onderbinding der carotiden. Dat de stoornis bij dit kind niet zeer intensief was, maakte natuurlijk onze kans op succes veel grooter. Men kan me tegenwerpen, dat vermoedelijk ook bij het oudste kind de spontane genezing hoofdzaak was voor het vrij gunstige verloop; ik kan dit niet beslist ontkennen, maar waarschijnlijk is het niet.

Verder waren er drie patiëntjes, waar het waterhoofd zich in aansluiting aan een ontsteking ontwikkelde, tweemaal na een epidemische meningitis, en eenmaal ten gevolge van encephalitis na inenting.

Men moet nauwkeuriger, dan ik het hier gedaan heb, de resorptiemogelijkheden onderzoeken, opdat men met te grooter nauwkeurigheid kan uitmaken, wat in een bepaald geval kan helpen en wat niet. Het aantal mislukkingen zal dan ook afnemen. In één geval (No. 2) had ik geen succes, door de verkeerde interpretatie van het röntgenbeeld. Bij het tweede (No. 9) stierf het kind spoedig na de operatie, vermoedelijk door het liquorlekken, wat naar mijn

ervaring zeer gevaarlijk is. In het derde geval (No. 12) had ik eenig succes, maar dit was niet blijvend.

Ten slotte was er een patiëntje, waar het vermoeden voor de hand ligt, dat geboortebloedingen het waterhoofd veroorzaakten. Groote verwondingen maakten hier vermoedelijk elken ingreep nutteloos.

BALKSTEEKPATIENTEN.

1. E. van H., 8 maanden oud, 1917, was een eerste kind, op tijd geboren. Toen het drie maanden oud was begon de abnormale groei van het hoofd, zonder dat er eenige stoornis was voorafgegaan. Het was geheel gezond, nooit lastig, en had een negatieve W.R. De omtrek van het hoofd was 56 cM. Toen het kind 10 maanden oud was werd de balksteek verricht, waarbij heldere liquor onder spanning afliep. De ingreep had absoluut geen succes.
2. M. P. H., $2\frac{1}{2}$ jaar oud, was een volslagen idioot kindje, dat een waterhoofd had, waarvan de oorzaak onbekend was; er werd besloten balksteek te verrichten, maar bij het openen van de dura werd een ver naar lateraal reikende uitbochting van den sinus sagittalis superior aangeprikt. De bloeding was zeer sterk en werd door compressie tijdelijk bedwongen; daarna werd meer zijdelings een nieuwe opening in de dura gemaakt en de balksteek verricht; hierna was de bloeding belangrijk minder en kon door omsteking definitief worden gestelpt. Het kind stierf echter kort na de operatie, zoo goed als zeker tengevolge van het bloedverlies.

De obductie toonde een sterke anaemie en hydrocephalus, terwijl verder niets bijzonders wordt vermeld.

Al komen dan ook volgens sommige beschrijvingen de veneuse lacunen niet voor zonder Pacchionische granulaties en deze laatste alleen bij oudere mensen (en antropoiden), men moet ook bij jonge kinderen, zeer zeker bij hydrocephalus, met sterke uitbochtingen der sinus rekenen. In dit geval kwam ik er nog 2 cM. naast den middellijn in terecht.
3. J. C. A., 1916, was 6 maanden oud en had een hydrocephalus internus. Het hoofd was reeds bij de geboorte te groot en groeide steeds abnormaal sterk. De zwangerschap was normaal verlopen, maar de bevalling was moeilijk geweest. Ziek was het kind nooit. In de familie-anamnese was niets bijzonders te vinden, behalve dat een oom van de moeder aan toevallen leed.

Tweemaal werd ventricelpunctie gedaan, waarbij 100 cc. liquor werd afgetapt en waarna het hoofd een slappe zak was; dit had echter heel geen blijvend gevolg; daarom werd tot balksteek besloten.

Een geringe bloeding uit den sinus kon worden gestelpt

door een opgehecht tamponnetje. Eén cM. meer zijdelings werd de dura weer geopend en de balksteek op typische manier uitgevoerd. Daarbij kwam eerst heldere liquor en daarna door oud bloed paars gekleurde liquor te voorschijn. Het kind succombeerde op het eind van de operatie.

Bij de obductie scheurde de hersenmantel en waren de hersenen een slappe massa. Er bestond een hydrocephalus internus en externus. Verder staat er in het obductieverslag niets vermeld.

Wij vragen ons af, wat hier de oorzaak van het waterhoofd zal zijn geweest; daar het hoofd reeds bij de geboorte te groot was, zal vermoedelijk een aangeboren afwijking hebben bestaan.

4. P. K., 1922, is 8 maanden oud en heeft een groot hoofd. De waarschijnlijkheidsdiagnose luidt: hydrocephalus internus et externus. Het kind maakte een meningitis door toen het ongeveer 6 maanden oud was.

Bij lumbaalpunctie kwam veel vocht te voorschijn onder verhoogden druk (355 mM.). Meermalen werd lumbaal- en ventricelpunctie verricht zonder succes. De liquor vertoonde een reactie van Nonne eerste graad en 2 tot 4 lymphocyten.

Uit het neusje kwam nog steeds veel slijmerige etter, welke een reïncultuur van diphteriebacillen bleek te bevatten.

Er werd balksteek verricht; dit ging vlot en er liep vrij veel liquor af. Na den ingreep was het kind volkomen goed; het overleed echter na 24 uur plotseling met enkele convulsies.

Het obductieverslag vermeldt een geringe hydrocephalus externus en sterke hydrocephalus internus, de sulci waren bijna geheel verstreken, de hersenmantel was zeer dun. De derde ventricel puidde zeer sterk naar beneden uit en de tractus optici waren tot dunne bandjes geworden. De balksteek zag er gewoon uit en had geen bloeding veroorzaakt.

5. C. P. J. P., 1916, 7 maanden oud, heeft een waterhoofd van niet geheel zekeren oorsprong, maar er zijn verschijnselen vooraf gegaan, die aan meningitis doen denken.

Er wordt balksteek verricht; het weefsel onder de dura blijkt oedemateus te zijn; na doorboring van den balk stroomt heldere liquor onder druk af. Daags daarna bestaat er oedeem onder het linker bovenooglid, maar de fontanel is slap. Het kind keerde daarna terug naar Rhijnegeest, waar met ventricelpuncties werd doorggegaan.

Het bleek daarbij, dat de intraventriculaire druk in rust 50 cM. liquor was, en reeds op 1 cM. diepte werd vocht verkregen. Niettegenstaande de puncties nam de omtrek van het hoofd voortdurend toe en na 5 maanden is het kind gestorven.

De obductie, welke geschiedde door Dr. E. de Vries.

beschreef ik reeds te voren, wat ik dus om herhalingen te vermijden, niet weer zal doen.

Duidelijk is het, dat de balksteek niets had gebaat.

6. C. S., 1920, is drie maanden oud. Dit kind is op normale wijze, doch een maand te vroeg, geboren na een eveneens normale zwangerschap. De moeder kreeg negen voldragen kinderen en had bovendien nog acht maal een miskraam.

Toen het kind 8 weken oud was, heeft het een darmstoornis gehad, maar overigens was het altijd gezond. Een ander kind van deze ouders lijdt aan toevallen, terwijl een derde aan een hersenziekte stierf. In de familie komen verder geen kwalen voor.

Het hoofd van het patiëntje is zichtbaar hydrocephaal, kogelvormig, met groote venae; de groote fontanel en alle naden zijn zeer wijd.

De hoofdomtrek, eenige malen om de 10 dagen gemeten was 37,3, 38,8, 39,8, 42,4 en 44 cM.

Na lumbaalpunctie, waarbij het vocht slechts langzaam afliiep en niet meer dan 2 cc. werd afgetapt, werd het kind heel slecht, bleekcyanotisch met haast onvoelbaren pols en stokkende ademhaling. Dit herstelde zich echter gelukkig weer. De reactie van N o n n e was positief, het cellenaantal normaal.

Later werd ventricelpunctie verricht en daar hierbij de druk in de kamers sterk verhoogd werd gevonden, tot balksteek overgegaan.

In het operatieverslag staat niet genoteerd, of er vocht kwam; de ingreep had echter absoluut geen direct succes; het hoofdje bleef groeien.

Toch is het met dit kind niet zoo slecht gegaan, als aanvankelijk gedacht werd, want het bleef leven en toen ik het 5 jaar later weerzag, was de moeder er nog al tevreden over. Het hoofd was nog veel te groot, maar de moeder meende, dat het lichaam nu harder groeide en bezig was het hoofd weer in te halen; ook het intellect werd door de moeder als zeer goed vermeld; ja, zelfs meende zij, dat het kind verstandelijk beter ontwikkeld was, dan andere kinderen van denzelfden leeftijd; maar dit was toch wel wat al te gunstig geoordeeld. In het algemeen doet men trouwens goed, geen al te groote waarde te hechten aan uitspraken van de moeder over de verstandelijke ontwikkeling van haar achterlijk kind. Maar al te vaak heeft de moederliefde alle objectiviteit op de vlucht gejaagd. Ook de spraak van dit kindje, die de moeder heel best vond, was inderdaad zeer gebrekkig.

Wel kon het aardig loopen, wat vooral in den laatsten tijd vooruit ging. Stuipen had het nooit en het was al lang zindelijk.

De groote fontanel was dicht, maar op het achterhoofd bevond zich nog een groote weeke plek, welke pulsaties vertoonde.

Aan beide zijden bestond nog een stuwingspapil van 3 D. De papillen waren wazig begrensd en wat bleek.

Hier hebben we dus een aangeboren vorm, tenzij we willen aannemen, dat de darmstoornis in de derde week met een locale meningitis gepaard ging, waardoor een afsluiting ontstond.

Het resultaat van de lumbaalpunctie wijst op een afsluiting van de kamers tegenover de subarachnoideale ruimten van het ruggemerg.

Het lijkt mij waarschijnlijk, dat hier lichte vergroeiingen hebben bestaan, tengevolge van een lichte meningitis, en dat deze vergroeiingen langzamerhand voor den druk der liquor zijn bezweken, waarna weer een iets meer normale toestand optrad.

7. M. V., 7 maanden oud. Dit kind, dat normaal geboren is, is voor ongeveer drie maanden gedurende zes weken ziek geweest met verschijnselen van meningitis, waarna het hoofd is gaan groeien, zoodat de omvang in 5 weken met 6 cM. toenam. Er bestonden lichte stuwingspapillen met sterke atrophie. De groote fontanel was sterk gewelfd; alle schedelbeenderen waren uit elkaar verdrongen en het achterhoofdsbeen leek naar onder te zijn verplaatst.

Toen de balksteek zou verricht worden, prolabeerde de hersenmassa door de duraopening. Na doorboring van den balk liep het vocht eerst druppelsgewijs en later in stroomen af. De operatie deed geen kwaad, maar ook niet het minste goed, want ook na de operatie nam de omvang van het hoofd steeds toe. Een week na den ingreep had het kind een paar dagen hooge koorts, snelle ademhaling en zag het er slecht uit. Maar dit ging weer voorbij. Het ging toen naar huis, waar het nog eenige jaren leefde en wel zijn omgeving kende, maar toch zeer achterlijk was.

8. A. N., 4 maanden oud, heeft een zonder aantoonbare reden langzaam ontstane hydrocephalus met een schedelomtrek van 42 cM. Een anamnese ontbreekt. Het hoofd is nu duidelijk hydrocephaal; alle naden en fontanellen zijn sterk uitpuilend en gespannen. De wervelkolom is normaal, evenzoo de bewegelijkheid der beenen. De beide pupillen zijn nauw en reageeren op licht; vermoedelijk is de lichtperceptie rechts beter dan links, daar lichtinval daar door het kind blijkbaar onaangenaam wordt gevonden. De papillen zijn wat te grauw door een vermoedelijk beginnende atrophie, maar ze zijn niet gestuwd.

In narcose werd hier balksteek gedaan, waarbij bleek, dat er geen vocht onder de dura was; maar wel kwam er wat, nadat de balk doorboord was. Dit kind overleefde den ingreep heel goed, maar ondervond er geen verdere verbetering door.

9. J. V., 1917, 4 dagen oud. Is geboren met een spina bifida; deze werd geopereerd, waarbij een uitbochting van het ruggemerg in den zak werd gevonden en werd gereponeerd. De beentjes bewogen, maar de anus was verlamd. Omdat het hoofd ging groeien werd balksteek gedaan, waarbij bleek dat er een in- en uitwendige hydrocephalus bestond, welke door den ingreep absoluut niet gunstig beïnvloed werd, wat wel te voorzien was.
10. C. A. de F., 31 jaar, 1915. Dit meisje heeft stuwingspapillen, hoofdpijn, braken en dubbelzien; neuritis optica. De diagnose wordt gesteld op misschien een waterhoofd; locale symptomen ontbreken geheel. Er wordt getrepaneerd. Onder de dura blijkt een oedemateuse massa te liggen; hieruit loopt wat vocht af. Balksteek wordt verricht, doch levert niet veel vocht. Toch wordt patiënte veel beter, ook de stuwingspapillen gaan sterk terug en latere berichten luiden zeer gunstig. Dit was dus vermoedelijk een meningitis serosa, die ook zonder de balksteek waarschijnlijk wel genezen zou zijn.
11. J. v. B., 27 jaar, 1919. Voor zes weken begon hij ziek te worden. Hij kreeg hoofdpijn, braakte af en toe en moest naar bed; voorts had hij wat koorts en nu en dan schreeuw-buien, terwijl hij des nachts ijlde; altijd was hij een slaapwandelaar en eenigszins achterlijk geweest, en hij stond bekend als ontoerekenbaar. Zijn groote klacht is hoofdpijn; ook zijn de ooggen heel slecht, door sterke stuwingspapillen. Eenige localisatie was niet mogelijk; er werd lumbaalpunctie verricht, wat gedurende eenige dagen verlichting gaf, doch daarna keerde de hoofdpijn terug.

Men meende met meningitis serosa te doen te hebben.

Balksteek: zoodra de dura open ging, spoot het vocht naar buiten; het onderliggende weefsel was oedemateus; de balk werd doorboord, waarbij betrekkelijk weinig vocht werd afgelaten om de druk niet te veel te verminderen. Dit gaf aanvankelijk niet veel verbetering. Op den tienden dag na de operatie had patiënt in eens een koude rilling, met een temperatuur van 40.3° , maar daags daarna was alles weer normaal. Drie dagen later ging hij terug naar Rhijngeest. De visus was niet meer achteruit gegaan, maar de stuwingspapillen waren nog zeer erg, namelijk 6 en 9 D. Hij bleef nog vijf weken in het sanatorium en ging daarna naar huis. Vijf jaar later bleek hij geheel opgeknapt te zijn. Het hoofd was normaal geworden; hij had geen hoofdpijn, duizeligheid, krampen of verlammingen meer. De spraak was geheel ongestoord. Het rechteroog was normaal, met een visus van 10/10 f.; het linkeroog was weliswaar niet achteruit, maar ook niet vooruit gegaan, en had een visus van slechts 2/10;

de papillen waren wazig begrensd en bleek met wat bindweefselvorming.

Aanvankelijk had hij veel last van dubbelzien gehad, maar ook dit was nu over. De diagnose luidde: meningitis serosa; of de balksteek er eenig goed aan heeft gedaan is moeilijk uit te maken. Vermoedelijk zal dit niet het geval geweest zijn.

12. J. R., 18 jaar. Deze patiënt is voor 8 weken misselijk geworden en ging braken, terwijl hij zoo nu en dan erge duizelingen had. Van te voren was hij geheel normaal geweest, maar nu gingen de oogen sterk achteruit en bleek hij beiderzijds stuwingspapillen van 7 D. te hebben met bloeding en exsudaat; koorts had hij niet. Daar het onmogelijk was de oorzaak van het proces te localiseeren werd balksteek gedaan; er kwam daarbij echter heel geen vocht te voorschijn. Bij daaropvolgende ventricelpunctie kwam er heldere liquor uit de kamers en na een paar dagen bestond er een oedemateuse zwelling onder de schedelhuid en in de oogleden, vooral rechts. De ingreep had in zooverre eenig succes, dat de hoofdpijn twee weken later iets beter was; de visus echter was geheel nihil.

Patiënt ging toen naar huis, maar verbeterde niet verder; integendeel ging hij langzaam achteruit. De hoofdpijn verergerde niet, maar hij trok volgens een bericht van zijn vader geheel scheef en kon tenslotte niet meer bewegen. Hij stierf bijna twee jaar na zijn vertrek.

Vermoedelijk bestond hier een tumor cerebri. De operatie heeft oogenschijnlijk eenig nut gedaan, althans de hoofdpijn is er wel door verbeterd. Toch is het moeilijk dit als een gevolg van de balksteek op te vatten, daar deze geen druppel vocht opleverde.

13. J. C. S., 1915, 34 jaar, komt binnen van het sanatorium Rhijngeest met de diagnose tumor cerebri zonder localisatie; bij de balksteek liep 10 cc. helder vocht af, waarna het cerebrum, dat eerst volkomen stil was, weer duidelijk pulseerde en niet meer uitpilde. Na den ingreep was de hoofdpijn belangrijk verminderd. Eenige dagen later was er een duidelijk fluctueerende vloeistofophooping onder het litteken. Een maand na de operatie bleek, dat behoudens lichte vermindering van de hoofdpijn geen enkel teken van vooruitgang was te constateeren.

14. W. F. J. H., 19 jaar, 1923. Op grond van zijn verschijnselen wordt vermoed, dat hij een hydrocephalus internus heeft, mogelijk als gevolg van een solitairtubercel. Bij de balksteek vloeide echter geen vocht af. Daarna werd door ventricelpunctie aan den linkerkant 40 cc. vocht door evenzoveel lucht vervangen. Bij de X-foto bleek, dat alleen de linkerventricel lucht bevatte. Daar de neuroloog geen

verdere diagnose mogelijk achtte, werd een uitgebreide palliatieftrepanatie verricht, zoodat de verdere verschijnselen niet meer op rekening van de balksteek kunnen worden gesteld.

Na eenigen tijd ging hij naar huis, maar werd al spoedig vandaar weer naar een andere ziekeninrichting vervoerd, waar hij na korten tijd overleed. Er werd geen sectie verricht; ook hier was de diagnose op tumor cerebri gesteld.

15. J. M., 15 jaar, 1918. Had als eerste ziekteverschijnselen een abces aan het linker oog; eenigen tijd daarna traden hersenverschijnselen op. Zij werd duizelig, had hoofdpijn, braakte en was volgens bericht van de familie soms stijf en paarsblauw gekleurd, terwijl zij ook nu en dan haar urine en ontlasting liet loopen.

Blijkbaar was er een hooge hersendruk; de visus op het eene oog was zeer gering en op het andere nagenoeg verdwenen. Een localisatie van eenig proces was niet mogelijk en daar noch voor tumor noch voor abces eenig bewijs te vinden was werd aan een hydrocephalus internus gedacht. Hoewel bij de daarna verrichte balksteek weinig vocht afliep, bleek toch patiënte na de operatie veel verbeterd te zijn; de hoofdpijn was na drie dagen duidelijk verminderd en na een week geheel verdwenen; ook de stuwingspapillen waren na eenigen tijd aan beide kanten duidelijk afgenomen, zoodat zij in veel verbeterde conditie naar huis ging.

De verbetering heeft echter niet aangehouden; na haar ontslag kwamen al spoedig de toevallen weer in toenemend aantal terug; haar toestand werd steeds ernstiger en op 26 Aug. 1924 is zij thuis, op 21-jarigen leeftijd, gestorven.

Dit was vermoedelijk een geval van hydrocephalus door een meningitis in aansluiting aan een abces bij het oog. Waarschijnlijk zal hier een afsluiting òf aan den basis òf aan den vierden ventricel hebben bestaan. De meningitis is natuurlijk niet ernstig geweest, anders zou die wel duidelijk zijn geweest; vermoedelijk was het slechts tot een plaatselijke ontsteking gekomen. Waar hier dus een goede kans bestond, dat de cisterna corporis callosi niet geobliteerdeed was, bestond hier ook de mogelijkheid dat de balksteek nog een verbinding tot stand kon brengen van de kamers via dezen cistern met de resorbeerende ruimten. Gezien de tijdelijke verbetering is dit echter ook slechts van korten duur geweest, vermoedelijk doordat de opening zich opnieuw sloot.

Tegenwoordig zouden wij hier ventriculogrammen hebben gemaakt en de bereikbaarheid van de resorbeerende gebieden met de colorimetrische methode hebben vastgesteld, en zouden wij dan al naar het resultaat van dat onderzoek hebben gehandeld. Bij afsluiting van den vierden ventricel en communicatie van de ruggegraatsholte met de resorbeerende

deelen, zouden wij den vierden ventricel geopend hebben en wanneer de afsluting aan de basis had gezeten, dan hadden wij balksteek verricht of wij zouden het vocht hebben moeten afleiden naar andere resorbeerende holten; ook hadden we kunnen trachten de vochtvorming te verminderen door coagulatie of resectie van den plexus of door röntgenbestraling.

16. W. v. D., 1912. Deze jongen was één jaar oud en kwam binnen met de diagnose encephalitis. Na de vierde maand was het hoofd langzamerhand groter geworden, terwijl het kind van tevoren steeds goed gezond was geweest. Nauwkeurige anamnese leerde, dat het op den vierden maand een acute ziekte had doorgemaakt met braken, vermoedelijk dus een gelocaliseerde meningitis.

Het hoofd was te groot en had een omtrek van 48 cM.; de groote fontanel was open en sterk gespannen. De balksteek werd onder narcose uitgevoerd.

Bij het openen van de dura bleken de hersenen blauw gekleurd te zijn en sterk uit te puilen, maar nadat wat vocht afgelopen was, zonken ze terug; na de balksteek kwam er slechts weinig vocht afdruppelen en dan nog voornamelijk bij persen. Eenige dagen na de operatie had het kind een dag van hooge koorts, wat echter weer zonder blijvende stoornis voorbijging. Zeventien dagen na de operatie ging het weinig veranderd naar huis.

17. A. M. v. K., 16 jaar, 1927, heeft al zeven jaar last van pijn in het voorhoofd; voor twee jaar is zij eens in de kerk flauw gevallen. Ze braakt nooit, ziet het wel eens flikkeren voor de oogen. De eetlust wordt den laatsten tijd wat minder, maar overigens is zij gezond. In de familie komen geen hersenafwijkingen voor. De W.R. is negatief; evenzoo de echinococcusreactie. De oogen vertoonen beiderzijds stuwingspapillen van 3 D.

Daar ook door den specialist neuroloog geen localisatie van een bepaalde afwijking kan worden gevonden, wordt 1 Maart 1928 ventriculografie verricht. Na trepanatie wordt een ventricel gepuncteerd. Het gelukt daarbij 50 cc. lucht in te brengen, maar niet meer. De foto's, hierna gemaakt geven heel geen duidelijk beeld. De ventricels bevatten zoo goed als geen lucht, doch het meerendeel schijnt zich op de hersenoppervlakte te bevinden. De impressiones digitatae van den schedel zijn te duidelijk. Er ontstaat nu gedurende eenige dagen een zwelling onder het litteken, waaruit eerst helder vocht, dus waarschijnlijk liquor en later bloederig vocht gepuncteerd kan worden.

Na 12 dagen, dus op 13 Maart 1928, wordt lumbaalpunctie gedaan; daarbij stroomt onder druk helder vocht af. Ongeveer 50 cc. wordt door lucht vervangen. Patiënte klaagt

daarbij over pijn boven het linkeroog. Wanneer nog een spuit vocht door lucht vervangen zal worden, wordt haar pols onregelmatig en voelt zij zich onlekker. Daarom wordt opgehouden. De foto's, die nu gemaakt worden, vertoonen het volgende:

Bij ligging op het achterhoofd en loodrechten stralengang blijken de voorhoorns normaal van grootte en volkomen symmetrisch te zijn; bij ligging op het voorhoofd blijken de achterhoorns, wat de ligging betreft symmetrisch te zijn, maar aan den linker achterhoorn ontbreekt een deel. Vermoedelijk is dit beeld veroorzaakt, door de geringe hoeveelheid lucht, die ingevoerd is, want bij de ligging op den zijkant en loodrechten stralengang zijn de achterhoorns links en rechts vrijwel gelijk, maar is de linker voorhoorn vrijwel niet gevuld; ook bij doorlichten vallen deze verschillen weg; alle maten van de ventricels zijn wat te groot. Ook nu komt weer veel lucht op de hersenoppervlakte.

Daags daarna stijgt de temperatuur tot 38.8° , maar verder is de patiënte normaal en nog een dag later is de hoofdpijn geheel over; helaas duurt dit niet lang, want nog eenige dagen later keert de pijn weer terug en is de toestand geheel als te voren.

Omdat alle verschijnselen hier wezen op hoogen hersendruk zonder eenige localisatie, werd besloten tot balksteek. Deze werd in plaatselijke gevoelloosheid verricht aan den rechter kant. De arachnoidea leek wat glazig te zijn. Na invoeren van de sonde kwam de liquor onder te grooten druk afdruppelen en kwam ook nog wat van de ingebrachte lucht naar buiten. Daarna was de hoofdpijn geheel verdwenen en vond zij de oogen ook wat beter; er waren nog stuwingspapillen van 2 D. Zij ging 21 April 1928 naar huis en was gedurende eenigen tijd heel goed. Op 19 Mei stuurde zij bericht, dat zij heel geen hoofdpijn meer had, ook geen last van de oogen en dat zij in het huishouden al wat kon mede-werken.

Maar ook nu kwamen langzamerhand de klachten terug en ging zij weer naar Rhijngeest. En in October 1929 zagen wij haar weer op de heelkundige afdeeling verschijnen. Zij had weer veel pijn op het voorhoofd boven de oogen. Reeds een half jaar was deze weer in toenemende mate aanwezig. De pupillen waren wat wijd, de oogbewegingen normaal, de ptipilreactie evenzoo. Ook nu bestond beiderzijds een stuwingspupil van 2 D.

Daar den vorigen keer na de balksteek een zoo goede periode volgde, werd weer, mede op haar verzoek, tot deze operatie, nu aan den linkerkant, besloten. Toen de sonde 6 centimeter diep was ingevoerd, kreeg zij veel pijn boven het linker oog; daarom werd het instrument teruggehaald en wat meer naar achteren ingebracht, maar leek daar te stuiten op een iets te harden weerstand, welke ik niet durfde perforeeren.

Nog wat meer naar achteren kwam zonder bijzondere stoornis op 7 centimeter diepte de liquor te voorschijn.

De hoofdpijn was ook nu weer veel verminderd. Wel braakte zij enkele malen. Bovendien klaagde zij echter over pijn in het rechter bovenbeen, voornamelijk aan den buitenkant. Het bleek, dat het heele rechter been paretisch was; zij kon de teenen absoluut niet bewegen, terwijl buigen en strekken van de knie nog eventjes mogelijk was. Rechts was de kniepeesreflex wat verhoogd, de achillespeesreflex erg zwak en de voetzoolreflex opgeheven, terwijl deze reflexen links alle normaal waren; een en ander werd vermoedelijk veroorzaakt door een laesie van den schors of een bloedinkje in het beencentrum. Deze stoornissen komen zoo goed als altijd weer terecht en inderdaad begonnen na 12 dagen de bewegingen weer te keeren.

Met duidelijk verminderde, maar toch niet geheel verdwenen hoofdpijn ging zij daarna naar huis. Eenige maanden later, namelijk 1 Febr. 1930 berichtte zij, dat het vrij goed ging; de hoofdpijn bestond nog in lichten graad, maar was gering. Het been ging vooruit, maar zij had er nog niet de volle kracht in. In Mei 1930 kwamen weer berichten over voortdurende, sterke hoofdpijn.

18. W. F. H., 25 jaar, 1928. Heeft al geruimen tijd hoofdpijn en is gauw vermoeid, terwijl hij ook last heeft van de oogen. Al voor een half jaar begon het rechter oog slechter te worden en daarna ook het linker. Hij is ook wat suf en ziet soms sterretjes. Een localisatie van de afwijking kan niet worden gevonden; alle bewegingen kunnen normaal verricht worden; de oogen zijn zeer slecht; beiderzijds worden stuwingspapillen van 5 D. gevonden met sterk gekronkelde vaten, bloedingen en exsudaten. Het gezichtsveld is concentrisch beperkt. Op 26 April 1928 wordt een palliatieve trepanatie verricht in den rechter temporaalstreek. Daardoor gaat patiënt wat vooruit. De stuwingspapillen verminderen in de eerste 3 weken met 2 D.

Bij onderzoek na drie maanden ging alles nog heel goed; de prolaps in de trepaanopening pulde sterk uit; maar eenige maanden later begonnen de klachten op nieuw, en meende de neuroloog, dat balksteek geïndiceerd was. Niet-tegenstaande de zeer sterke uitpuiling van de prolaps werd n.l. het gezichtsvermogen van het linker oog snel minder.

In December 1928 werd de balksteek verricht aan den rechter kant. Hierbij vloeide slechts weinig, eenigszins bloederige liquor af, waarvan de druk niet erg groot was. Op het eind van de operatie werd patiënt langzamerhand toenemend suf tot hij bewusteloos was, terwijl hij in den aanvang nog normaal op aanspreken reageerde. Uit die bewusteloosheid is hij niet meer bijgekomen. De pupillen waren nauw, de corneareflex was rechts afwezig, links nor-

maal. Linkerarm en been schenen paralytisch te zijn. Beiderzijds was de Babinskyreflex positief; een drukpols was er niet. Daags na de operatie was patiënt nog in diep coma, de ademhaling was versneld tot 52, terwijl ook de temperatuur opliep en 24 uur na de operatie 42° bedroeg. In dezen toestand overleed hij zonder bij kennis te zijn geweest. Gemeend werd, dat een ventricelbloeding de oorzaak van dit fatale verloop was.

Bij de sectie bleek het volgende: er bestaat een mandarijn groote scherp omschreven tumor in de rechter frontaalkwab, die doorgegroeid is in den sinus sagittalis superior. De ventricels zijn niet uitgezet; er zit slechts een klein stolseltje in. Op de mediane doorsnede is de punctie-gang door het corpus callosum goed te vervolgen. De balk is in den middellijn doorboord, daarna is de sonde blijkbaar door den derden ventricel gegaan, overgestoken naar den overkant en daar door het corpus striatum gedrongen tot in den thalamus. Met een sonde is de gang twee en een halve centimeter diep te vervolgen. (Zie foto 79).

19. G. v. W., 8 jaar. 1928, heeft sinds eenige weken hoofdpijn en klaagt over slecht zien; zij heeft ook last van dubbelbeelden en braakt bijna elken ochtend; het hoofd wordt in dwangstand naar rechts gehouden; in eenige weken tijd is dit snel verergerd. Zij heeft nu beiderzijds een stuwingspapil van 6 D.; de gang is ataetisch, Romberg positief; verder bestaat er een abducensparese links en nystagmus rechts; de diagnose van den neuroloog luidt: cerebellaire aandoening, waarschijnlijk tumor, aan den linker kant.

Ik wil nog vermelden, dat met den dierproef in den liquor geen tuberculose was gevonden en dat de W.R. van het ventricelvocht negatief was.

Hier werd begonnen met de balksteekoperatie aan den rechter kant. Het bleek daarbij, dat de dura sterk gespannen was en niet pulseerde. Het vocht kwam uit den derden ventricel onder hooge spanning te voorschijn en er vloeide met een straal 35 cc. af. Het gat in den balk werd verwijld en de huid gesloten.

De hoofdpijn was daarna direct weg en ook de abducensparese; de nystagmus en de dwangstand van het hoofd waren veel verminderd; maar na een maand werd alles weer veel erger, de stuwingspapillen namen weer toe, de visus daalde tot lichtperceptie; de linker pupil reageerde niet meer op lichtinval, zoodat er meer moest gebeuren; ruim een maand na de balksteek werd getrepaneerd boven de kleine hersenen.

Na de operatie was het patiëntje in sterke shock en des nachts overleed het.

Bij de obductie bleek, dat er een sarcoom bestond in de zachte hersenvliezen boven het cerebellum. Van de balk-

steek was niets te vinden, niettegenstaande er wel een hydrocephalus bestond, wat bleek uit de platheid der windingen en het vele vocht, dat bij de obductie uit de hersenen liep.

Hier bestond dus een duidelijk waterhoofd, veroorzaakt door den tumor boven het cerebellum, waardoor de aqueductus en de vierde ventricel samengedrukt kunnen zijn geworden. Dit is dus een geval, waarin wij van de balksteek wel eenige verbetering kunnen verwachten en inderdaad is deze ook opgetreden; maar het heeft slechts zeer kort geduurd. Reeds vijf weken na deze operatie was er van de balksteekopening niets meer te vinden. Vermoedelijk is de balk wel geraakt, want er liep bij den ingreep 35 cc. vocht af. Hier moet dus ondanks den hoogen druk in den ventricel de hersenwond heel snel en grondig genezen zijn.

20. W. B., 24 jaar, 1928. Patiënt komt naar Leiden wegens hoofdpijn en oogbezwaren, die vermoeden op een hersenproces wekken. Hij had voor twee maanden bij het uitspannen van een paard zijn hoofd gestooten tegen de voetenplank van den bok, waarbij hij eerst sterretjes zag en daarna eventjes niets meer kon zien. Dit duurde echter slechts kort. Hij deed daarna nog eenige dagen zijn gewone werk, maar toen begonnen de oogen achteruit te gaan. Na onderzoek door Dr. Gans zond deze den man naar de heelkundige afdeling. Een localisatie was niet mogelijk, maar de toenemende stuwingspapillen maakten snel ingrijpen noodig. Het linker oog was reeds blind en van het rechter was de visus in de laatste weken duidelijk achteruit gegaan. Misschien was er een tumor, misschien hydrocephalus internus. Daarom werd balksteek aangeraden. Links was een stuwingspapil van 4 D., duidelijke atrophie, rechts was de papil niet te zien, terwijl voor een maand beiderzijds een stuwung van 2 tot 3 D bestond.

Op Rhijngeest was reeds tweemaal per week bestraald geworden en had de man driemaal een Gram J. K. per dag ingenomen, zonder eenig resultaat. Bij de balksteek vloeide ongeveer 8 cc. heldere liquor af. De ingreep had heel geen gunstig resultaat. Na een week bestond beiderzijds een stuwingspapil van 4 D. Toen werd ventriculographie verricht. Na trepanatie links achter werd de achterhoorn gepuncteerd en 20 cc. liquor door lucht vervangen. De foto's, welke daarna gemaakt werden, wekten het vermoeden, dat er een gezwel zat in de rechter frontaalkwab. Op de foto in zijligging met loodrechten stralengang was de linker-ventricel in zijn geheel mooi te zien, maar wanneer het hoofd op den anderen kant werd gelegd, bleek het, dat de voorhoorn van den rechter ventricel geheel geen lucht opnam. (Zie foto's 77 en 78). Daarom werd boven den rechter frontaalkwab getrepaneerd; daar werden op het cerebrum kleine, witte puntjes gevonden, die voor tubelceels werden

gehouden. In een stukje, dat weggenomen werd, kon de patholoog anatoom echter niets bijzonders vinden. Een tumor was bij de operatie in de hersenen niet gezien; de wond werd daarom gesloten en de operatie als ontspanningstrepanatie beschouwd. Al spoedig ontwikkelde zich een heel groote prolaps, maar de druksymptomen namen niet voldoende af, de visus daalde en patiënt ging ongenezen naar huis, waar hij reeds na 10 dagen overleed. De balksteek had hier niet de minste verbetering gegeven, ook geen tijdelijke.

21. W. J. de V., oud 7 jaar, 1928, is de jongste van twee kinderen. Hij was in zijn gedrag altijd normaal geweest en bezocht de lagere school, waar hij goed mee kon. Voor eenigen tijd echter merkten de ouders, dat hij zijn eene mondhoek wat liet zakken en dat hij bewegingen ging maken met den rechterkant, en ook wat moeilijker ging loopen. Hij was overigens nooit ziek geweest, maar maakte drie maanden geleden een periode door van hoofdpijn boven de oogen, waarbij hij ook braakte. Geleidelijk is deze toestand verergerd. Röntgenonderzoek van den schedel toonde duidelijke impressiones digitatae als bewijs van te hooge hersendruk. Het onderzoek van de oogfundus leerde, dat er wat atrophisch wordende, waarschijnlijk reeds langer bestaande stuwingspapillen waren, rechts van 1 D. en links van 2 D. De patiënt was al eenigen tijd op Rhijngest verpleegd, waar Dr. Gans op grond van zijn verschijnselen waarschijnlijk achtte, dat er een aandoening, misschien een gezwel of mogelijk een tubercel van de pons bestond.

Eerst werd toen, om zoo mogelijk een juiste diagnose van de localisatie te maken, besloten tot ventriculographie. Langs den weg van lumbaalpunctie werd 60 cc. liquor, die onder een druk van 60 centimeter water naar buiten spoot, vervangen door 80 cc. lucht. Het bleek, dat er vrij veel lucht op de hersenoppervlakte was gekomen, maar ook de ventricels waren goed gevuld en bleken over hun geheele uitbreiding wat uitgezet te zijn.

Bovendien leken de beide ventricels niet even groot te zijn en maakt het den indruk, alsof er aan den linker zij-ventricel een deel ontbrak. Het is niet onmogelijk, dat wat sterkere vulling getoond zou hebben, dat dit slechts een schijnbeeld was. (Zie foto's 80 en 81).

In Mei 1929 werd op de gewone manier balksteek verricht. Dit ging zonder stoornis en er liep vrij veel vocht door en langs de sonde af. Het verloop daarna was ongestoord. De wond genas per primam en 12 dagen later ging patiënt naar huis. Nu zijn er sinds deze operatie eenige jaren verlopen. De jongen maakte het aanvankelijk vrij goed. Zijn huisarts schreef 2 jaar na den ingreep het volgende: „Het loopen is iets verbeterd en de jongen speelt geregeld met zijn vriendjes mee. Zijn intellect is hetzelfde gebleven. Hij kan

met zijn klas mee, maar het schrijven gaat moeilijk, daar hij rechts paretisch is. Ook is hij in den laatsten tijd erg zenuwachtig en druk, maar hij heeft geen hoofdpijn en geen oogklachten."

De lichte verbetering, die de balksteek hier gegeven had, hield echter niet aan.

In Sept. 1930 kwam de hoofdpijn in toenemende hevigheid terug, het loopen werd slechter en den 25en Sept. stierf hij plotseling, onder de verschijnselen van ademstilstand. Obductie had niet plaats.

22. L. H., 1917, 2½ jaar. Dit kind was op anderhalfjarigen leeftijd zindelijk; het kon praten en zingen, maar is vanaf dat moment achteruit gegaan; het is lastig en onzindelijk geworden en heeft toevallen gekregen; ook bijt het zijn omgeving; soms is het dagen suf en dan weer steeds aan het praten; het eet gulzig.

Voornamelijk wordt het jongetje om de toevallen gestuurd. Hij werd na een normale zwangerschap spontaan, zonder stoornis geboren en heeft daarna de borst gehad. In het eerst was hij niet alleen normaal, maar zelfs zeer bij de hand, zoodat hij al spoedig allerlei versjes kende. Verder was hij altijd buitengewoon druk en bewegelijk, lastig en driftig; hij kon soms trappen en stampen van drift. Zijn ziekte begon met veelvuldige absences en daarna ernstige toevallen. Bij zoo een toeval valt hij plotseling met een luiden schreeuw in de kussens; daarna vertoont hij eerst een tonische kramp van hoogstens eenige seconden, en vervolgens klonische trekkingen in armen en beenen. Daarbij zijn de pupillen zeer wijd en zonder reactie en ontloopt hem de urine.

De vader is een zware potator, de moeder is zeer zenuwachtig. Zij is elf maal gravida geweest. Het patiëntje staat tusschen twee miskramen in, en een zusje heeft epilepsie.

Het aantal toevallen nam toe. In Juni 1917 had hij er zes per dag. De schedelomvang was 49.6 cM. Het hoofd was lang, maar maakte niet den indruk van hydrocephaal te zijn. In fundo bleken de vaten beiderzijds sterk geslingerd te verlopen; de rechter papil was wat gezwollen; links was hij niet te spiegelen. Er werd besloten te zien of er met balksteek iets te verbeteren was, alhoewel de diagnose hydrocephalus heel niet vast stond. Deze werd 28 Augustus 1917 onder chloroformnarcose uitgevoerd. De spanning in de hersenen was groot; op den buitenkant werd nauwelijks vocht gevonden. Na den balksteek kwam er eerst weinig liquor te voorschijn, blijkbaar niet onder hoogen druk staande, want het druppelde heel langzaam; bij vergrooing van de balkopening vloeide er echter vrij veel vocht af.

Na de operatie heeft patiënt nog veel geschreeuwd, wat hij ook voor dien deed, waardoor hij voor zijn omgeving voortdurend tot grooten last was, maar de toevallen zijn

niet terug gekomen, gedurende de tien dagen, dat hij nog op de afdeling was. Thuis echter zijn ze wel spoedig teruggekeerd, zij het ook niet zoo erg als voorheen. Ook was hij wel rustiger en hij liep wat beter; hij praatte goed en was verstandig; maar een jaar later kwam er weer bericht, dat hij hard achteruit ging. Hij werd meer en meer verlamd, praatte niet meer en had alle dagen toevallen. Alles wees er op, dat hij nog maar korten tijd zou leven.

Hier is dus geen vaststaande diagnose. Misschien was er hydrocephalus, maar van den aard ervan was zeker niets te zeggen. Meningitis serosa bestond er niet.

De balksteek gaf tijdelijk eenige verbetering van een paar verschijnselen, maar deze verbetering was snel voorbijgaande.

23. A. C. O. Dit meisje is gezonden naar de oogheelkundige afdeling, omdat het zoo slecht ging zien. Ze was zestien jaar oud en haar klachten bestonden gedurende drie weken. Soms kreeg ze een waas of een zwarte plek voor de oogen en ook had ze dikwijls last van dubbelzien. Al gedurende vier maanden had ze veel hoofdpijn, maar duizelig was ze nooit; ze braakte een enkele maal; hoesten deed ze niet.

De oogbewegingen bleken intact te zijn; de pupillen reageerden normaal en er was geen nystagmus, strabismus of exophthalmus. De visus was beiderzijds 8/10, terwijl ze stuwingspapillen had van rechts 3 en links 4 D. De hersenzenuwen vertoonden geringe afwijkingen, namelijk een lichte parese van den rechter N. Facialis.

Er werd een röntgenfoto van de borstkas gemaakt, waarop echter aan de longen geen afwijkingen werden gevonden. De reactie van Pirquet was niettemin sterk positief, die van Wassermann was negatief. Er werd gedacht, dat er een tuberculeus proces in cerebro zou zijn; er was ook een geringe nekstijfheid, echter geen Kernig; de reflexen van de kniepeesen en de achillespeesen waren niet op te wekken, maar abnormale reflexen waren er ook niet.

Lumbaalpunctie gaf een manometerdruk tot 60; nadat 15 cc. liquor was afgetapt, was de druk nog 22. In den liquor bevonden zich enkele lymphocyten; bacteriologisch onderzoek toonde aan, dat het vocht steriel was en ook werden er geen zuurvaste staafjes in gevonden. Het ventricelvocht werd bij een cavia ingespoten; bij deze werden na vier maanden geen tuberculeuse afwijkingen gevonden.

De temperatuur was steeds normaal. Op 22 April daalde de pols, die zich tot nog toe om de 100 bewoog, ineens tot 60. Tevens braakte ze een paar maal en was dien dag erg slaperig, terwijl ook de temperatuur een paar streepjes hooger was dan tevoren.

Eenige consulten met den neuroloog toonden aan, dat er meer en meer ptosis en oedeem van het linker ooglid kwam, met wat protrusio bulbi. De pupillen wisselden snel in wijdte,

de linker was wijder dan de rechter. De oogen konden naar rechts minder ver worden bewogen dan naar links. De tong werd niet recht uitgestoken, maar week wat naar rechts af. De visus nam snel af en was tenslotte nog slechts 1/10; balksteek werd daarom dringend aangeraden en hiervoor kwam ze op de heelkundige afdeling. De waarschijnlijkheidsdiagnose luidde: hersentumor, misschien tubercel; een localisatie ervan was niet met zekerheid aan te geven, maar vermoed werd, dat de haard in een pedunculus cerebri zou zetelen.

De balksteek wordt door een trepanaitekening aan den achterkant gemaakt. Er vloeide daarbij heldere liquor af, die niet onder hoogen druk stond. Op den ingreep volgde geen bijzondere reactie. Eenig oedeem op de plaats van de wond deed vermoeden, dat er wat liquor naar buiten siepelde. Er kwam echter geen verbetering in den toestand en na 16 dagen ging patiënte naar huis, op uitdrukkelijk verlangen van de familie.

Een bericht van den huisarts ruim een maand later meldde verergering van den toestand; links was er algeheele verlamming, met den rechter arm kon ze nog tamelijk goede bewegingen maken. De zwelling op het hoofd scheidde voortdurend wat vocht af. Toen dit gedurende eenigen tijd ophield, traden er stuipen op, welke weer wegbleven, nadat de zwelling was doorgebroken en de liquor weer ruim afvloeide. Maar ook nu ging de wond na eenigen tijd weer dicht en begonnen de aanvallen opnieuw, nu steeds erger wordend, tot ongeveer einde Juli de dood intrad.

24. L. H. Dit is een jongen van 9 jaar, die in Febr. 1931 op de Heelk. Afd. wordt opgenomen. Daarvoor was hij op de Oogheelk. Afd.

Hoewel hij geen ooglijden had, was hij door zijn huisarts daar naar toe gestuurd, omdat hij zoo klaagde over hoofdpijn en daarbij ook nu en dan braakte.

Het bleek, dat hij beiderzijds stuwingspapillen van 6 D. had, terwijl de visus iets minder dan normaal was. De venae op de fundus waren uitgezet en geslingerd en hier en daar zag men fijne haemorrhagieën.

Röntgenonderzoek van den schedel toonde teekenen van drukverhooging. Er was veel ruimte tusschen de schedel-naden; het foramen opticum van beide kanten was groot en de sella turcica verdiept en te wijd. Men zou kunnen denken, dat zich hier en daar lucht op de hersenoppervlakte bevond.

Rhinolaryngologisch werden geen afwijkingen gevonden.

Ook algemeen onderzoek op de Afd. Kindergeneeskunde was zonder resultaat.

De neuroloog vond wat ataxie van armen en beenen; overigens niets en stelde lumbaalpuncties of balksteek voor.

Ik verrichtte de laatstgenoemde ingreep op 7 Febr., eerst in locaalanaesthesie, later met wat chlooraethylaether. Ik

wilde nu probeeren of het me niet mogelijk was met een lichtende glazen spatel door een kleine schedelopening de balk en de cist. corp. callosi te zien te krijgen. Daarvoor werd op de gewone plaats een boogvormige snede gemaakt en een klein lapje afgeprepareerd. Daarna werd een opening in den schedel gemaakt, iets grooter, dan we voor de gewone balksteek nodig hebben. De dura pulde in deze opening sterk uit en pulseerde niet. Na opening van de dura kwamen zeer sterk oedemateuse meningen te zien. Het bleek nu, dat de schedelopening nog veel grooter zou moeten worden gemaakt, als ik met de voor dit doel geconstrueerde glazen spatel naar binnen zou willen gaan. Gezien de hooge hersendruk zag ik daar liever van af. Ik poogde dus verder op de gewone manier balksteek te verrichten.

Direct nadat de typische sonde was ingevoerd, kwam er reeds veel vocht naar buiten loopen. Het was dus wel zeer waarschijnlijk, dat we met meningitis serosa te doen hadden.

Omdat er nu ook wat bloeding uit de diepte kwam en ook omdat de hersensubstantie zoo sterk in de opening gedrongen werd, puncteerde ik eerst een zijventricel en kreeg daarbij vrij veel vocht onder groote spanning; het kwam op 5 c.M. diepte te voorschijn.

Nadat hierdoor de spanning belangrijk verminderd was, werd opnieuw getracht balksteek te doen, maar tot op 10 c.M. diepte kwam er geen vocht. Er bleek hersenweefsel in de sonde te zitten.

Omdat de diagnose „meningitis serosa” wel zoo goed als zeker was, werd niet doorgegaan.

De liquor vertoonde normaal cellenaantal. De W. R. was negatief.

Het verdere verloop was ongestoord, behalve dat er gedurende ruim twee weken wat koorts optrad.

Drie weken na de operatie waren de stuwingspapillen beiderzijds teruggedaan tot 3 D en ging patiënt naar huis.

Na 9 maanden bleek hij weer geheel normaal te zijn. Hoofdpijn en braken waren geheel verdwenen. Ook de papillen waren weer normaal en er was ook verder niets abnormaals te vinden.

25. M. v. d. V. was een jongetje dat $1\frac{1}{2}$ jaar oud was bij zijn binnenkomst op de Afd. Kindergeneeskunde. Dit kind leek al van af de geboorte niet normaal. De bevalling was dan ook moeilijk geweest, niettegenstaande het kind misschien iets te vroeg ter wereld kwam. De ouders waren gezond, de grootvader van vaderszijde is potator; overigens levert de familieanamnese niets bijzonders op; miskramen heeft de moeder niet gehad.

Het kind groeide met borstvoeding flink en maakte heel geen kinderziekten, noch andere ziekten door, doch had veel

stuijpjes, waarbij het met de oogen draaide en met armen en beenen trok. Intusschen groeide het hoofd.

Bij zijn komst was het zoover gevorderd, dat het de omgeving herkende en naar voorwerpen greep. Het kon echter nog niet zitten of staan en evenmin het hoofd ophouden. Dit was trouwens niet te verwonderen, want het hoofd was enorm groot en ook de groote fontanel was wijd open met een in het midden verloopende harde beenrug. Er bestond licht strabismus, geen nystagmus, geen stuwingspapillen. Verschijnselen van rachitis waren niet aanwezig. De W. R. was negatief, evenzoo de reacties van K a h n en M ü l l e r.

De schedelomtrek bedroeg 62 c.M. De reflexen waren grootendeels normaal, alleen waren de kniepeesreflexen wat hoog en bestond er links een duidelijke- en rechts een twijfelachtige Babinskyreflex. Verlammingen noch atrophieën waren aanwezig.

Op 26 Juni werden ventriculogrammen gemaakt. De druk in de ventricels bij rust was 35 cM. en bij huilen 65 cM. liquor; 430 cc. liquor werden door 400 cc. lucht vervangen en daarna nog 10 cc. indigocarmijnoplossing ingespoten. Dit kon na $\frac{1}{2}$ uur door lumbaalpunctie te voorschijn gebracht worden. De foto's toonden enorm groote ventricels aan. Ook de aquaeductus en de vierde ventricel waren veel te wijd. De hersenschil was nog $\pm \frac{1}{2}$ cM. dik.

Na dezen ingreep braakte het kind nog al, zelfs gedurende meerdere dagen en de temperatuur liep langzamerhand op tot 39°, bleef daarna tot op den achtsten dag 's avonds boven de 39° en daalde daarna acuut weer tot volkomen normaal. De reacties van N o n n e en P a n d y waren negatief.

Daarna werd het kind ruim een maand met rust gelaten, gedurende welken tijd de schedelomtrek met 1 cM. toenam.

Op 7 Aug. werd toen balksteek verricht door een kleine snede op de gewone plaats. Na openen van de dura puilden de hersenen hinderlijk sterk door de opening naar buiten; daar het mijn bedoeling was te trachten de cisterna corporis callosi te zien te krijgen door een urethroscoop, nam ik eerst door een punctie op een andere plaats 50 cc. vocht uit een zijventricel, waarna ik het instrument goed kon invoeren. Maar voordat de balk bereikt werd, vloeide er reeds liquor af, eenigszins rood gekleurd door bloed, waardoor er dus niets meer te zien was. Daarom werd nu met de gewone sonde doorgewerkt en de balk op typische manier doorboord, waarna de wond werd gesloten.

Net als na de luchtinblazing, trad ook na deze operatie hooge koorts op, welke gedurende vier dagen zelfs boven de 40° kwam, daarna nog 4 dagen boven de 39° en vervolgens nog elf dagen boven de 38°. Gedurende die periode, terwijl het kind een zeer zieken indruk maakte, is de liquor nog eens onderzocht: de reacties van N o n n e en P a n d y waren positief, die van W a s s e r m a n n en M ü l l e r negatief.

Bacteriologisch onderzoek toonde alleen *staphylococcus albus* aan.

Na 4 weken was de toestand weer rustig geworden, maar nu begon het litteken sterk uit te puilen. Herhaalde ventricelpuncties hielden dit eenigszins in bedwang, maar ten slotte heb ik toch een lapplastiekje gemaakt, ten einde het zeer dunne litteken door stevige huid te vervangen.

Tevens onderbond ik aan een kant de **A. Carotis communis**, ten einde de vochtvorming te verminderen. De splitsing in de beide hoofdstammen had zoo hoog plaats, dat ik de carotis interna afzonderlijk niet goed te pakken kon krijgen. 't Is moeilijk te zeggen, of deze operatie eenigen gunstigen invloed had; terwijl echter de dagen voor dezen ingreep dagelijks 120—150 cc. liquor door punctie werd verwijderd, bedroeg dit er na 60—100 cc. om dezelfde graad van slapte te bereiken. Het lijkt dus wel, alsof het iets geholpen had. Ruim een week na de operatie is toch de naadlijn doorgebroken, waarna veel liquor is afgestroomd.

Hieraan hebben zich langzamerhand meningitisverschijnselen aangesloten, waaraan het kind is gestorven.

Bij de obductie werd dubbelzijdige etterige pleuritis gevonden en diffuse bronchitis en bronchiolitis. Ook nieren en lever waren niet normaal.

Het hoofd was enorm groot; de groote omtrek 59 cM., de groote fontanel 7×12 cM. De hersenen waren sterk veranderd, beide laterale ventricels zeer wijd; de hersenmantel was daardoor zeer dun, vooral in de frontale deelen; de occipitale gebieden waren nog een of meer cM. dik. Vooral de rechter occipitaalkwab was vrij wel soliede. De gyri op de occipitaalkwabben waren in tegenstelling met de overige deelen normaal. De balksteekopening was nog te zien.

26. Het meisje M. B. was normaal, na een normale zwangerschap geboren op 21 November 1930. Er waren beslist geen bijzonder sterke weeën voor noodig. De ouders en alle grootouders zijn normaal.

Tot 8 maanden kreeg 't kind de borst en al dien tijd bemerkte niemand iets abnormaals aan 't hoofd, maar daarna wel; toen 't kind tot gewone voeding over ging, begon het te sukkelen; het braakte veel, at weinig en 't hoofd begon sterk te groeien; ziekten heeft het kind beslist niet gehad; nooit had het koorts en ook geen stuipjes.

Het was elf maanden oud, toen het op de Kinderkliniek kwam. Lumbaalpunctie leverde toen weinig vocht. De W. R. was negatief, evenzoo die van het bloed. N o n n e en P a n d y waren zwak positief.

De groote fontanel was sterk gespannen, 6×6 cM. groot. Herhaalde ventricelpuncties leverden telkens ± 100 cc. liquor. Deze puncties zijn tientallen malen verricht, maar dit veranderde niets aan den toestand, die steeds ongunstiger werd.

Phenolsulfophthaleïne in de ventricels gespoten werd veel te langzaam uitgescheiden, n.l. in de eerste 2 uur 0.03 mG., daarna in 4 uur 0.06 mG. en daarna in perioden van 12 uur, 0.02, 0.4 en 0.4 mG.. Ook wanneer we in aanmerking nemen, dat de hoeveelheid aanwezige liquor veel te groot was en de kleurstof abnormaal sterk verdund werd (de liquor werd reeds op 2 cM. diepte verkregen), ook dan nog is de uitscheiding sterk vertraagd. Vermoedelijk was het ventricelsysteem dicht of bijna dicht, althans kon bij lumbaalpunctie de eene keer slechts ongekleurde liquor verkregen worden, maar een volgende maal was deze licht rood getingeerd.

De druk in de ventricels was onder narcose gemeten 70 cM. liquor.

Ik besloot eerst balksteek te doen en kon met het smalle lichtende glazen spateltje het corpus callosum te zien krijgen; het was daarboven volkomen droog en van de cisterna was niets te zien. Bij den balksteek kwam daarna tot mijn verwondering geen vocht te voorschijn.

Eenige maanden later was de toestand in zooverre gewijzigd, dat 't hoofd steeds abnormaal snel gegroeid was en de algemeene toestand verminderd.

Toen heb ik nog de plexus der zijventricels geocoaguleerd. Ik maakte een groote osteoplastische lap in den parietaalstreek, achter de centrale winding, opende ook de dura met een boogvormige snede en incideerde de hersenmantel na omsteking van eenige pia-vaten. Daarna hevelde ik het vocht er uit, hield de samenvallende hersenmassa met spatels uitgespannen en zag de plexus op den bodem der ventricels liggen als een groote bruinroode massa. Deze coaguleeren ging heel gemakkelijk. Ik sloot daarna weer nauwkeurig om lekken te voorkomen.

De operatie had nauwelijks eenige reactie ten gevolge. Daags na de operatie is het kind op de geopereerde kant gelegd; daarna is de liquor door de wond gesiepeld en dit is niet meer te stuiten geweest. Vier dagen later stierf het.

Bij de obductie was van plexus niets meer te vinden.

Wanneer we nu het resultaat bezien van deze 27 gevallen van balksteek, dan blijkt dat niet opwekkend te zijn. (No. 26, een particuliere patiënt, werd niet beschreven, maar gelijkt zeer veel op No. 17).

Tezamen zijn het 31 operaties. Daarbij zijn vier patiënten ten gevolge van den ingreep gestorven; twee direct in aansluiting aan de operatie, ten gevolge van bloeding uit den sinus sagittalis en een man van 25 j. met een tumor cerebri door verwonding van den thalamus. De vierde patiënt was een kindje van 8 maanden

en dit stierf na 24 uur, nadat het eerst sinds den ingreep volkomen goed was geweest. Drie er van stierven dus aan complicaties, welke waarschijnlijk vermeden kunnen worden.

Volkomen blijvende genezing trad in vier gevallen op.

Drie daarvan waren patiënten met meningitis serosa. Zij waren 31, 27 en 9 jaar oud. Is het hier de balksteek geweest, die de genezing heeft bewerkt? Ik zou het niet durven beweren; zeker is, dat bij het patiëntje van 9 jaar (No. 24) bij de poging tot doorboring van den balk geen vocht te voorschijn kwam en dat niettemin genezing optrad. De balksteek schijnt dus niet het essentiele van den ingreep te zijn en mogelijk is, dat we met trepanatie zonder meer even ver komen.

Het vierde genezen patiëntje was een meisje van eenige maanden oud, dat zonder duidelijke oorzaak, vermoedelijk door meningitis een waterhoofd had gekregen; belangrijk voor de beoordeeling is hier, dat de groei van het hoofd den eersten tijd ongestoord doorging en eerst veel later tot staan kwam. Direct gunstigen invloed heeft dus de balksteek zeker niet gehad. Veeleer ligt het vermoeden voor de hand, dat eventueel aanwezige stoornissen van den vochtstroom spontaan zijn verdwenen; dat de balksteek, met de tijdelijke grootere drukontlasting daartoe indirect kan hebben meegeholpen is niet te ontkennen. Ventricelpuncties zouden dan echter hetzelfde hebben kunnen doen.

Bij de overige 19 patiënten kon in elf gevallen geen enkel goed gevolg worden gezien, terwijl er dan nog acht overblijven waar gedurende eenigen tijd lichte verbetering optrad, welke verbetering voornamelijk bestond in vermindering, resp. verdwijnen van de hoofdpijn. Nu waren deze acht alle volwassen patiënten, welke dus aangiften over hun hoofdpijn konden verstrekken. Het is niet onmogelijk, dat bij de elf zonder resultaat, waarbij acht kinderen waren van hoogstens één jaar oud, bij welke we dus enkel naar objectieve gegevens konden oordeelen, er ook eenige zijn, die tijdelijk minder door hoofdpijn gekweld geworden zijn.

Maar ook is 't mogelijk dat die acht volwassenen, die allen te voren normaal waren, allen een normaal ontwikkelde cisterna corporis callosi hadden, waar het vocht gedeeltelijk in ontsnapte naar de subarachnoïdale ruimte, zoodat het geresorbeerd werd. We kunnen immers niet aannemen, dat de eenmalige vochtont-

trekking gedurende meerdere weken vermindering van druk en aldus vermindering van hoofdpijn zou geven.

Dat al of niet afvloeien van vocht een belangrijke factor kan zijn, blijkt immers uit het patiëntje No. 23, A. C. O., waar de verbetering er was, zoolang het vocht vrij naar de schedeloppervlakte kon afstroomen, maar waar de verschijnselen direct terugkwamen, wanneer de wond zich sloot en de afvoer ophield.

Wanneer we nu ook nog in aanmerking nemen, dat eenmaal de hoofdpijn verminderde, terwijl er bij den balksteek geen vocht te voorschijn was gekomen, waarom dus ventricelpunctie was verricht (Pat. J. R. No. 12) en dat bij pat. Sch. No. 26 tweemaal bij de operatie heel geen vocht afliep en dat toch de hoofdpijn direct minder was, ja eenmaal zelfs volgens opgave van patiënt, zoodra ik een gaatje in den schedel geboord had, dan daalt daarmee de waarde van den balksteek ook al weer.

Alles bij elkaar genomen meen ik, dat we aan den ingreep slechts geringe waarde kunnen toekennen. Het voornaamste nut, dat we ervan kunnen verwachten is een gedurende korteren of langeren tijd optredende vermindering van de hoofdpijn, somtijds gepaard gaande met eenige verbetering van het gezichtsvermogen in gevallen waar een verhoogde hersendruk bestaat. Daarvoor zal de ingreep ook zijn aanwendingsgebied wel blijven behouden, al zal dit gebied ook, door de beter wordende diagnostiek met mogelijke causale behandeling van het grondlijden, steeds meer inkrimpen.

Ter genezing van hydrocephalus bij zuigelingen heeft de operatie mijns inziens nagenoeg geen waarde.

Hoe moeilijk de beoordeeling van het nut van een ingreep ten opzichte van pijn is, wordt aan twee dezer patiënten daardoor gedemonstreerd, dat de eene haar pijn ook kwijt was, na een gang naar Lourdes en de tweede weer geheel valide werd gemaakt door een helderzienden man.

No.	Naam	Leeftijd	Ziekte	Oorzaak	Gelukt
1	E. v. H. . .	8 mnd.	Hydrocephalus	?	Ja
2	M. P. H. . .	2½ jr.	"	?	"
3	C. J. A. . .	6 mnd.	"	Aangeboren	"
4	P. K.	8 "	"	Meningitis	"
5	C. P. J. P. .	7 "	"	"	"
6	C. S.	3 "	"	" ?	?
7	M. V.	7 "	"	"	Ja
8	A. N.	4 "	"	?	"
9	J. V.	4 dagen	"	Spino bifida	"
10	C. A. de F. .	31 jaar.	M. serosa	?	"
11	J. v. B. . . .	27 "	" "	?	"
12	J. R.	18 "	?	Tumor cerebri	Geen vocht
13	J. C. S. . . .	34 "	?	" "	Ja
14	W. F. J. H.	19 "	?	" "	Geen vocht
15	J. M.	15 "	Hydrocephalus ?	Meningitis ?	Weinig vocht
16	W. v. D. . .	1 "	" ?	"	Neen
17	A. M. v. K.	16 "	" ?	?	Ja 2×
18	W. F. H. . .	25 "	"	Tumor cerebri	Ja
19	G. v. W. . .	8 "	"	Tumor cerebelli	"
20	W. B.	24 "	"	?	"
21	W. J. de V.	7 "	"	?	"
22	L. H.	2½ "	Epilepsie	?	"
23	A. C. O. . .	16 "	?	?	"
24	L. H. . . .	9 "	M. serosa	?	Neen
25	M. v. d. V. .	1½ "	Hydrocephalus	?	Ja
26	Sch.	36 "	" ?	?	Ja 2 × en 2 × geen vocht
27	M. B.	11 mnd.	"	?	Geen vocht

ALKSTEEKPATIËNTEN.

Complicaties	Resultaat
Geen	Nihil
Bloeding uit sinus	Dood na operatie
Lichte sinusbloeding	Dood op eind van operatie
Geen	Dood na 24 uur
„	Nihil
„	Geen direct succes. Geneest later
„	Nihil
„	„
„	„
„	Geneest volkomen
„	Geneest laat, maar volkomen
+ ventr. p. Geen	Tijdelijk minder hoofdpijn; dood na 2 jr.
„	Alleen iets minder hoofdpijn
„	Nihil
„	Tijdelijk goed succes
„	Geen vooruitgang
„	Telkens voorbijgaand goed succes
Thalumus geraakt	Dood na operatie
Geen	Tijdelijk iets verbetering
„	Nihil
„	Tijdelijk hoofdpijn weg
„	Nihil, alleen 10 dagen geen toevallen
„	Verbetering zoolang vocht afvloeide
„	Genas
„	Nihil
„	Hoofdpijn telkens tijdelijk weg
„	Nihil

PATIENTEN MET SPINA BIFIDA.

1. J. v. R., 1918, zeven maanden oud, is geboren met een zwelling onder op den rug; dit wordt grooter. Ook het hoofd groeit sterk. De beide beenen zijn paretisch, zij worden haast niet bewogen; de anus staat open. De zwelling op den rug is bij de opname van het kind vuistgroot geworden en is weekelastisch fluctueerend. (Zie foto No. 3).

Het wordt geopereerd op 22 Februari 1918. De zak wordt omsneden en geopend; er komt een stroom liquor uit. De zak wordt deels weggeknipt en de rest gesloten, waarna ook de wond verder na vrij uitgebreide ondermijning van de weekdeelen gesloten kan worden; maar de draden gaan na verloop van eenige dagen doorsnijden, waardoor de wond een opening van eenige centimeters vertoont. Nog een paar dagen verder is dit veel erger en ligt de wond wijd open en is geïnfecteerd met pyocyaneus; het kind is zeer ziek, maar alles wordt weer beter; de wonden gaan mooi granuleeren en sluiten zich. Tevens neemt echter het hoofd snel in omvang toe. Op 9 April, toen de temperatuur al weer gedurende eenige weken normaal was, is het kind 's nachts in eens gaan gillen en is gestorven. Obductie werd door de familie geweigerd.

Het waterhoofd bestond bij dit kind al voor de operatie en is dus zeker niet daardoor veroorzaakt. Het feit, dat, niettegenstaande de wond wijd open ging, er geen liquorfistel kwam, maakt het waarschijnlijk, dat er een ventiel aan het achterhoofds-gat bestaan heeft. Helaas is de afwijking op den rug niet nauwkeurig beschreven, zoodat ik niet zeker weet of dit een meningocele of myelomeningocele was. Het feit echter, dat de beentjes paretisch waren en de anus paralytisch was, wijst er wel op, dat dit een myelomeningocele was, wat ook uitkomt met de ventielwerking aan 't achterhoofd.

2. A. P., 2 dagen oud, was normaal geboren na een normale zwangerschap. Het was van deze ouders het eerste levende kind; daarvoor werd een anencephaal geboren. Een zuster van de moeder heeft ook een kind met open rugje gehad. Ons patiëntje had een groote myelomeningocele met een duide-

lijke zona medullovascularis en zona epithelioserosa. De been-
tjes bewogen, maar de anus stond open. Bij de operatie werd
de zak geïncideerd en verwijderd in de gezonde huid. De
conus terminalis zat vast in het centrale deel van den zak
en werd daarvan losgemaakt, wat vrij aardig gelukte, zoo-
dat ten slotte de verbinding tusschen conus en zak nog
slechts bestond uit eenige venae, welke onderbonden wer-
den. Daarna werd de conus gereponeerd; het gelukte dan
niet den duraalzak te sluiten, maar de spierfasciënaad werd
heel mooi. De wond genas geheel per primam, waarna het
kind vertrok.

Toen het acht jaar was, zag ik het weer en toen vertoonde
het het volgende beeld: Er was geen spoor van hydro-
cephalus. Het verstand was goed; het kind ging op school
en kon goed leeren, maar kon nog niet op de klok kijken;
de vorm van het hoofd vertoonde geen afwijkingen. De
stand en de bewegingen van de oogen waren normaal. Toen
het kind vier jaar oud was, liep het al wat en nu loopt het
met twee krukjes heel aardig. De voetjes waren rood en
altijd koud; de linker voet was geheel verlamd. Van de
rechter voet was de plantairflexie verlamd, maar de dorsaal-
flexie was mogelijk. De bovenbeentjes waren geheel nor-
maal, evenzoo waarschijnlijk de bilsieren, maar daar het
kind voortdurend huilde, was dit haast niet te onderzoeken.
Daardoor was het ook moeilijk den gevoelszin na te gaan;
waarschijnlijk echter was deze zeer gestoord, want als zij
zich doorzat, deed dit geen pijn, hard knijpen in de voetjes
verwekte geen reactie en ook het zeer sterke eczeem van
het perineum stoorde niet. Dit eczeem was veroorzaakt
doordat blaas en rectum paralytisch waren. Volgens de
vader kon zij waarschijnlijk niets ophouden.

Nog eenige jaren later zag ik het nogmaals. De toestand was
vrijwel ongewijzigd. Het kind kon zich op krukken goed voort-
bewegen. De stoornis van blaas en rectum was buitengewoon
hinderlijk, maar voorts was het kind heel goed.

Hier hebben wij dus een geval, dat als myelomeningocele te
boek stond en toch geen waterhoofd kreeg. Ik heb dit patiëntje
niet zelf voor de operatie onderzocht en ook de operatie werd
door een ander verricht. Wat ik van vroeger weet, is dus alleen
het weinige, dat in de ziektegeschiedenis vermeld stond. Nu
wordt daarin niets gezegd over de zenuwen, die afgingen van den
binnenkant van den zakwand. Alleen de „conus terminalis” werd
genoemd.

Een ernstige vorm van myelomeningocele met wijd open liggend

en vernietigd ruggemerg kan het nauwelijks geweest zijn; de relatief goede toestand van de beentjes wijst daar ook wel op. De totale paralyse begon eerst ongeveer ter hoogte van S. I. De peroneaalmusculatuur is immers aan een kant intact en deze wordt grootendeels uit L. V en S. I geïnnerveerd. Wij hebben hier dus een zeer laag zittende stoornis. Is het niet mogelijk, dat juist daardoor het ventielmechanisme uitbleef of onvoldoende was om afsluiting en dus hydrocephalus te veroorzaken?

3. E. L. W., is één dag oud en heeft een zwelling ter grootte van een okkernoot, ter hoogte van den tienden borstwervel, die aanzwelt bij schreeuwen van den zuigeling. De huid over den tumor is zeer dun. De inhoud van de zwelling laat zich in het wervelkanaal wegduwen, maar komt na ophouden van den druk weer spoedig terug. Er bestaan geen uitvalsverschijnselen van den kant van het ruggemerg.

Vermoedelijk bestaat hier een meningocoele. Dit blijkt bij de operatie inderdaad zoo te zijn. De meningeaalzak wordt vrij gemaakt en geopend; een gedeelte er van wordt weggeknipt en de rest gesloten, waarna fascie en huid er overheen worden gehecht. Vier dagen later heeft het kind stuipen en wordt de fontanel meer en meer gespannen, wat veroorzaakt wordt, doordat zich een meningitis ontwikkelt. Hiervan treden namelijk vele verschijnselen op, en ook de wond blijkt geïnfecteerd te zijn. Zooals te verwachten was gaat de toestand van het kind daardoor snel achteruit en het sterft elf dagen na de operatie.

Obductie werd hier niet toegestaan.

Dat dit kindje aan meningitis te gronde ging is zeer jammer. Er bestond een eenvoudige meningocoele. Er was van een ventielwerking aan het achterhoofdsgat dan ook niets te merken, want het vocht stroomde klaarblijkelijk vrij heen en weer. Niet onwaarschijnlijk zou dit een geheel normaal kind hebben kunnen worden.

4. M. E. J., 1920, twee maanden oud, was een van een tweeling en had bij de geboorte een knobbel op haar rug. Het bleek, dat er onder den lendenstreek een okkernootgrootte, lichtrood gekleurde zwelling bestond, scherp omschreven, elastisch en fluctueerend. De beide beentjes werden goed bewogen en het kind urineerde met een flinken straal. De kniepees- en voetzoolreflexen waren normaal.

Op 28 Dec. werd het geopereerd in chlooraethyl-aether-narcose. De zwelling bleek een cyste te zijn, die met een

dunne steel in de diepte ging. Er was slechts een zeer nauw communiceerend kanaaltje. De steel kon mooi worden gesloten, waarna een stevige spierfascieplastiek mogelijk was. Het kind genas daarna vlot.

Hier bestond een zuivere meningocele. Er was geen enkel symptoom, dat op een zenuwlaesie wees en ook was het hoofdje geheel normaal. De prognose was dus gunstig en de kans op een waterhoofd gering. In den tijd, dat ik dit kind opereerde, verrichtten wij nog geen ventriculographie, maar ik geloof toch, dat ik ook tegenwoordig, in een analoog geval, dezen ingreep zou nalaten.

Het meisje is nu 11 jaar en heeft zich juist nog weer eens vertoond met haar tweelingzusje. De kinderen gelijken op elkaar. Ook zien beide er ongeveer even goed uit. Het oud-patiëntje is alleen wat zenuwachtiger, wat ook nu sterk uitkomt, maar overigens zijn al haar functies geheel normaal.

5. J. G., 1923, was zeven uur oud en had op het sacrale deel van den wervelkolom een ongeveer vuistgroote zwelling, paarsblauw, met in het centrum een defectje van de bedekkende laag (vermoedelijk de area medullovasculosa). Rechts bestond een klompvoet, maar overigens maakte het kind een gezonden indruk.

De zwelling werd omsneden en de fascie blootgelegd; daarna werd de zak geopend en bleek deze geen zenuw-elementen te bevatten. Blijkbaar hadden wij dus te maken met een meningocele, aangezien ook zoo goed als geen verlammingen aanwezig waren. Wat wij voor de area medullovasculosa hadden aangezien, kon dit dus ook onmogelijk geweest zijn. De zak werd geëxtirpeerd en gehecht met catgut; daarna werd de stomp met een spierfascieplastiek overdekt en de huid na ruime ondermijning gesloten. Alles had een vlot verloop; de wond genas per primam, alleen na 14 dagen had het kind een dag met koorts tot 40 graden, maar daags daarna was ook dit weer voorbij, en na drie weken ging patiëntje naar huis.

Acht jaar later kreeg ik weer een bericht over hem. Het kind maakte het heel goed en het klompvoetje was orthopaedisch behandeld. Geen spoor van hydrocephalus, zooals bij deze zuivere meningocele ook eigenlijk te verwachten was.

Ik wil er hier op wijzen, dat vóór de operatie gedacht werd, dat er een zona medullovascularis bestond, waarvan bij de

operatie niets werd gevonden. Men kan zich hierin blijkbaar vergissen.

6. G. v. T., was eenige uren oud en had een spina bifida met een mandarijngroote zwelling. Dit was een groote vochtblaas, bedekt met een dunne doorzichtige membraan, welke ongeschonden was. In het centrum bestond een area medullo-vascularia, zoodat de diagnose op myelomeningocele gesteld kon worden.

Op verzoek van de ouders werd het kind geopereerd.

De zak werd met een ovale snede omsneden. De cauda equina ging in den zakwand over en werd er van losgeprepareerd en gereponeerd. Daarna werd de zak gesloten, een spierfascieplastiek er op gemaakt en de huid gesloten. De toestand was daarna vrij goed. Tien dagen na de operatie werd getracht, onder het operatieterrein lumbaalpunctie te doen, maar dit mislukte. Toen werd ventricelpunctie verricht, waarbij gemakkelijk vocht door lucht vervangen kon worden. Op de daarna gemaakte foto's was geen duidelijk beeld verkregen, doordat er wat te weinig lucht in was. Drie dagen later werd daarom nog eens 100 cc. lucht ingebracht en daarna was op de foto de reusachtige symmetrische uitzetting van de ventricels te zien (niet gereproduceerd). Er bevond zich heel geen lucht in den vierden ventricel en op de hersenoppervlakte. De hersenmantel was op meerdere plaatsen slechts 1 centimeter dik. Daar van verder ingrijpen niets verwacht werd, ging het kind naar huis, waar het na eenige maanden met een enorm waterhoofd met papierdunnen schedel en na ontwikkeling van allerlei verlamningsverschijnselen te gronde ging.

De behandeling van dit kind dateert uit 1924, toen wij op het ventiel nog niet letten. Maar op de ventriculogrammen zien wij, dat de lucht in de zijventricels en den derden ventricel blijft. Er is geen hydrocephalus externus en wij kunnen dus wel aannemen, dat de afsluiting van den vierden ventricel, blijkende uit het feit, dat de lucht daar niet in kwam, oorzaak was van het waterhoofd; vermoedelijk bestond het ventiel dus wel. Mogelijk is natuurlijk ook, dat de aquaductus afgesloten was.

7. N. W. de J., was geboren met een meningocele in den nek, die na de geboorte merkbaar grooter werd; de huid, welke de bedekking vormde, zag er normaal uit, maar werd steeds dunner. Overigens was het kind volkomen gezond; het had geen verlammingen, noch andere waarneembare congenitale afwijkingen. Het dronk best en had normale luiers. De algemeene voedingstoestand was zeer goed.

De zwelling in den nek was nu mandarijngroot geworden en bedekt met teere huid. (Zie foto No. 4). Het geheel zat vast aan den wervelkolom en was blijkbaar een meningocele. Ook bij de operatie bleek dit zoo te zijn. De zwelling was een vochtzak, die met een dunne steel naar het spinaalkanaal ging; de binnenoppervlakte was geheel glad, zonder zenuwelementen. De operatie was dus heel eenvoudig en het kind doorstond haar zonder eenig bezwaar en ging na 8 dagen naar huis.

Na twee jaar kwam bericht, dat het geheel in orde was. Het hoofd was normaal van vorm en grootte en ook het intellect was normaal ontwikkeld. Eenige stoornis in de zenuwfunctie was niet waarneembaar.

8. W. K., 1927, was 1 dag oud en geboren met een spina bifida. Het kind was voldragen en zag er eenigszins ictetisch uit. Op de onderste borst- en de bovenste lendenwervels zat een zwelling ter grootte van een sinaasappel, een meningomyelocele met duidelijke area medullovascularis; de zak was niet geheel intact. Een bijkomstige afwijking was nog, dat de anus niet voldoende open was; uit een speldeknopgrootte opening kwam een weinig meconium. Met een arteriepinet kon deze opening voldoende opengerekt worden.

De myelomeningocelezak was zoo groot, dat van operatie werd afgezien, daar het vrij zeker onmogelijk zou zijn, de wond te sluiten.

Op 7 October werd in een ventricel phenolsulfophthaleïne ingespoten en wel 6 mG. in 1 cc. water. De hersensubstantie bleek slechts zeer dun te zijn. De daarna geproduceerde urine werd in perioden van zes uur onderzocht en bevatte dan 0.09 mG., 0.3 mG., 0.18 mG. en 0.36 mG. en daarna in perioden van 12 uur 0.225, 0.18 en tenslotte in bijna 24 uur 0.36 mG. kleurstof, zoodat de afscheiding klaarblijkelijk sterk verlangzaamd was. Na drie dagen werd nog eens ventricelpunctie verricht en bleek de liquor vrijwel geheel kleurloos te zijn geworden. Hieruit blijkt dus, dat de overgang van liquor uit de ventricels naar de subarachnoideale ruimten op de hersenconvexiteit sterk bemoeilijkt is. Geheele afsluiting der ventricels is echter niet aan te nemen, want in dat geval zou na drie dagen de liquor nog gekleurd zijn geweest.

Het kind bleef intusschen ongeveer gelijk in gewicht, maar het hoofd groeide en de fontanellen waren wijd open en sterk gespannen, terwijl ook de naden erg weken.

Op 11 November werd 320 cc. lucht in een ventricel gebracht, waarna röntgenfoto's werden gemaakt. De ventricels bleken reusachtig wijd te zijn, de hersensubstantie was zeer dun, vooral in het achterhoofd, waar het daardoor zelfs leek, of de lucht buiten de kamers zat, wat ik intusschen niet geloof. Werd het kind met het hoofd omlaag gehouden,

dan bleek er geen spoor lucht in den vierden ventricel te komen, zoodat er daar dus een of andere stenose moest bestaan.

De liquor werd bacteriologisch onderzocht en bevatte een groote hoeveelheid saprophytische coccen, geen cellen; de reactie van Wassermann was negatief, evenzoo die van Nonne en van Sachs Georgi.

Op 12 December werd 6 mG. phenolsulfophthaleine ingespoten in den duraalzak; wederom 6 mG. in één cc. Hierina bevatte de urine in perioden van zes uur 0.9, 0.9, 0.3, 0.45, 0.06, en 0.18 mG.; daarna was de urine vrij van kleurstof; er was dus tezamen 2.79 mG. in de urine terug gevonden. In die getallen* kan best een fout schuilen, wat bij de moeilijke en weinig objectieve colorimetrische methode haast niet anders kan, maar ook nu was natuurlijk veel te weinig kleurstof per tijdseenheid uitgescheiden. Ook is nog mogelijk, dat bij het lastige opvangen van de urine in een met kleefpleister aan de penis bevestigd fleschje urine verloren is gegaan. Toch is de nu uitgescheiden hoeveelheid veel grooter dan die, welke na de injectie in de ventricels te voorschijn kwam en wij moeten dus hieruit misschien besluiten, dat de kleurstof, die in den spinaalzak wordt gespoten, beter de resorbeerende media bereikt dan die, welke in de ventricels is gebracht. Er zijn hier vermoedelijk twee mogelijkheden: òf de kleurstof wordt in den meningocelezak geresorbeerd, òf bij inbrengen in den spinaalzak bestaat de kans, dat de ruimten op de hersenoppervlakte worden bereikt.

Nog iets anders moet overwogen worden: de kleurstof die in de zeer wijde ventricels wordt gespoten, wordt veel sterker verdund, dan die, welke in het wervelkanaal wordt gebracht. Ook dit kan groote verschillen in de uitscheiding verklaren.

Hoe het met het heen en weer stroomen van den liquor van den spinaalzak naar den schedel en omgekeerd was, weet ik niet, daar ik dit in dien tijd nog niet stelselmatig naging.

Eenige therapie scheen mij in dit geval vrijwel geen kans op succes te hebben, waarom ik het verdere ziekteverloop afwachtte. In het begin van Januari 1928 is het kind zieker geworden; het ging hoesten, had waarschijnlijk kinkhoest en stierf in den loop van dien maand.

Bij de obductie bleek het volgende: er bestaat een rachischisis van de lendewervels met myelomeningocele. In den zak zit etter en fibrine en een stomp merg, dat week is en roodpaars van kleur. De omtrek van den schedel is 45 centimeter; de distantia bitemporalis is 13, de distantia biparietalis is 14 cM. De fontanellen en de naden zijn wijd open; de sinus sagittalis superior is wijd; er zijn geen Pacchionische granulaties te zien.

In den rechter parietaalstreek loopt in de arachnoidea een duidelijk vat naar de dura, evenzoo links. De arachnoidea

is aan de dorsale zijde van het cerebellum een samenhangend vlies, dat aan de binnenzijde van de dura op vele plaatsen vergroeid is. In de subarachnoïdale ruimte van de wervelkolom zit troebel vocht. Aan den basis van de groote hersenen is de arachnoïdea grijswit en ondoorschijnend en bestaat dus een basale meningitis. De hersenwindingen zijn nagenoeg verstreken, hier en daar bestaat nog een ondiepe sulcus. Het caudale deel van het cerebellum zit als het ware ingeperst door het foramen occipitale magnum tot in het ruggegraatskanaal.

Zie foto's 24 en 25. Hierop zien wij, hoe een lange tuit, binnen de arachnoïdea gelegen van het cerebellum af naar beneden gaat. De vierde ventricel is, nu dat de schedel niet meer aanwezig is en knelt, open en ook de aquaeductus Sylvii is goed doorgankelijk, maar op deze snede juist nog niet getroffen. Het lijkt op deze foto, alsof 1 cM. boven de uitmonding van den aquaeductus in den derden ventricel, deze naar achter open is, maar dat is niet zoo. Hier bestaat nog een vliezige afsluiting. Hydrocephalus externus was niet aanwezig. Ik nam een stukje onder uit den tuit voor microscopisch onderzoek. Het antwoord luidde: cerebellum met vermeerdering van gliaweefsel; hyperaemie en ontsteking der meningen.

9. J. v. E., is twee maanden oud en komt op 4 November 1929 binnen. Bij de geboorte bemerkten de ouders, dat het een open rugje had. De zwangerschap was zonder eenige stoornis verlopen en ook de partus was normaal gegaan. Beide ouders waren steeds gezond. Dit was het eerste kind en de moeder was nooit eerder zwanger. Ook in de wederzijdse families is van deze of andere aangeboren afwijkingen niets te vinden.

Direct na de geboorte is het hoofd opvallend sterk gaan groeien. Op den rug bevindt zich een typische myelomeningocele in het lumbale gedeelte; de lengte bedraagt 7 cM. en de breedte 8 cM. De zak is week, lijkt gedeeltelijk gecolabeerd te zijn, maar bevat toch nog duidelijk vocht. De huid staat eenigszins, doch slechts weinig tegen de zwelling op, daarna komt de haast doorzichtige zona epithelioserosa en vervolgens in het midden een typische area medullovascularis. De beharing rondom den zak is iets sterker dan normaal. De groote omtrek van den schedel is 41 cM.; duidelijk valt een blauwe venenteekening op. De naden en de fontanellen zijn wijd open, maar veel spanning is er in de groote fontanel niet.

De oogen vertoonen strabismus, nauwe pupillen, die op licht reageeren. Er is geen nystagmus.

Nekstijfheid is er niet. De armen lijken iets hypertonisch, maar de beentjes zijn volkomen slap en verlamd.

Het kind wordt eerst gedurende langeren tijd onbehandeld gelaten, daar op de zaal, waar het verpleegd wordt, roodvonk voorkomt. De schedel groeit intusschen en heeft 10 dagen na binnenkomst een middelgroote omtrek van ruim 42 cM. en een week later van 43 cM. Over het algemeen was de algemeene toestand in den aanvang vrij goed, maar veel aankomen deed het kind toch ook niet. Integendeel, het gewicht, dat bij binnenkomst 4690 gram bedroeg, daalde tot 4270 gram na tien dagen en ging eerst daarna langzaam stijgen. Ook kwamen er af en toe perioden van veel braken voor. Na 5 weken was de omvang van het hoofd 45 cM. bij een lichaamsgewicht van 4960 gram. De temperatuur was steeds normaal. Pas na twee maanden kon ik tot ventriculographie overgaan, en bracht daartoe door een der zeer wijde fontanellen 300 cc. lucht in een ventricel. Het onderzoek van de liquor leverde als uitkomst: reacties van Nonne, Pandy, Wassermann en Sachs Georgi alle negatief; het cellenaantal bedroeg 5 per mM^3 .

Voor ik echter alle liquor door lucht verving, deed ik den volgenden proef: al meermalen was mij opgevallen, dat de zak niet erg vol was, wat dan meestal kwam, doordat het kind er op had gelegen en den inhoud ervan had verdrongen. Het was nu ook goed mogelijk, den zak vrij wel geheel leeg te drukken, waarbij de fontanelspanning zeer duidelijk toenam. Daarna kwam de liquor echter niet direct terugvloeien; integendeel bleef de zak zeer langen tijd als een leege slappe massa liggen en eerst na meerdere uren was de vulling weer als tevoren. Spoot ik, wanneer de zak vrij vol was, roode keurstof er in, dan kon ik, nadat ik de vloeistof er weer uit gedrukt had, rood vocht uit de ventricels punteeren. Herhaalde ik later, wanneer het vocht weer ongekleurd was geworden de injectie, maar nu in de ventricels, dan was het niet mogelijk dit uit den zak te voorschijn te brengen. Ook wanneer ik den druk in den schedel zeer verhoogde door compressie van den schedel, of door inbrengen van nog meer vocht, bleef de zak leeg. Zeer duidelijk was dus een ventielwerking, die vermoedelijk in het achterhoofds gat zetelde.

Op 23 Januari werd 300 cc. lucht in een zijventricel gebracht en werden ventriculogrammen gemaakt. De hersenmassa was nog ruim een cM. dik; de ventricels waren beide gelijkmatig sterk uitgezet. Werd het hoofd omlaag gehouden, zoo was er op de eene foto geen lucht in de achterste schedelgroeve te zien; het leek, dat de aquaeductus en de vierde ventricel niet doorlieten, maar op een later gemaakte foto was wel een schaduw bij het achterhoofds gat te zien, welke zich ook als een dun lijntje leek voort te zetten in het achterste deel van het spinaalkanaal. (Zie foto's 5 en 6).

Blijkbaar waren de vierde ventricel en de aquaeductus niet afgesloten, doch bestond er een samendrukking, welke lossen werd, zoo wij het patiëntje met het hoofd omlaag hielden, waardoor de druk op het achterhoofds gat minder werd.

Ik besloot hier te trachten, door verwijding van de ruimte waarin het verlengde merg zich bevond, aan den liquor betere gelegenheid te geven af te vloeien en wel door wegname van zooveel bot als noodig was. Op 6 Februari verrichtte ik de operatie in plaatselijke gevoelloosheid. Het kind werd daardoor voorover op een gummikussen gelegd met het hoofdje wat naar voor hangend en in dien stand vast gehouden. Ik wil reeds nu vermelden, dat dit vasthouden heel slecht is geschied en dat na afloop van de operatie bleek, dat het kind zoover was verschoven, dat het niet met den romp, maar met het gezichtje op het kussen lag, waardoor dus juist de nek naar achter in plaats van naar voren was gekromd. Daar het kind zoover onder handdoeken afgedekt was, heb ik dit niet gemerkt en ben daardoor waarschuwend te vlug met de operatie opgehouden. Door een lengtesnede werd de squama occipitalis blootgelegd en een groot deel ervan met den knabbel tang tot in het foramen occipitale weggenomen. Daarna werden ook de twee bovenste wervelbogen verwijderd. De dura lag daarna bloot en pulde sterk uit. Ik meende te zien, dat onderin de wondhoek de uitpuiling minder werd en concludeerde daaruit, dat ik reeds onder de door mij vermoede weefselprop was gekomen. Zooals reeds gezegd, was deze foutieve gevolgtrekking daardoor veroorzaakt, dat het hoofdje sterk naar achteren was gebogen. Bij het klieven van eenige spannende strengen op den overgang van den schedel naar het spinaalkanaal trad een sterke veneuse haemorrhagie op, waarvoor tamponnade noodig was. Daarna werd de wond gesloten.

Gedurende twee dagen was er daarna wat temperatuursverhooving tot $38^{\circ}.6$, maar spoedig daarna was de temperatuur weer normaal. Er trad echter heel geen verbetering op. Eindelijk, den 84sten dag na den ingreep, begon het kind koorts te krijgen, uitgaande van den meningocelezak; deze was namelijk niet geheel intact, doch vertoonde een paar ulcereerende plekken. De koorts steeg tot boven 40° ; intusschen perforeerde de vochtblaas en ontlastte wat etter en liquor en nog eenige dagen later, 98 dagen na de operatie, stierf het kind. Vermeld moet worden, dat ook na de operatie de zak niet direct na ontleding weer vol liep van uit den schedel, zoodat dus beslist te weinig wervelbogen werden weggenomen.

Zooals ik later meende te bemerken, zou ook wegname van meer bogen onvoldoende geholpen hebben. Immers, de dura moet ook ruim geopend worden, wil het pathologische weefsel voldoende kunnen uitwijken.

Uit het obductieverslag ontleen ik het volgende: de schedel is enorm groot; de grootste omtrek is 52.5 cM.; de dist. bitemp. is 12 cM.; de dist. bipar. 13 cM.; de groote fontanel meet 3 bij 3 cM. Het defect in den rug is 8 bij 7 cM. In den zak verlopen de wortels van het ruggemerg; de zak is verder gevuld met etter. In de hals, direct onder het achterhoofd, zijn enkele wervelbogen verwijderd; duidelijk is echter te zien, **dat deze voor een gedeelte geregeneereerd zijn.**

In het ruggegraatskanaal reikt achter het merg een blauw-rood gekleurde massa tot 3 centimeter onder het foramen occipitale, dat is tot bij den boog van den derden halswervel; deze zwelling is omgeven door vliezen, waarvan de verschillende lagen niet te herkennen zijn; vermoedelijk is het voor een deel fibrine. Alle hersenvliezen zijn vuurrood; er is een duidelijke vaatinjectie. Bij het losmaken van de hersenen barst op een gegeven moment een ventricel open en stroomt veel helder gekleurd vocht af. In den buurt van den derden ventricel zijn de vliezen bedekt met groene etter.

Inderdaad reikte hier dus de prop één wervelboog dieper, dan ik bij mijn operatie was gekomen; het is dus niet te verwonderen, dat hier de ingreep heel geen succes had; overigens is ook het feit van belang, dat na eenige maanden duidelijk nieuwe beerstangetjes aanwezig waren op de plaats, waar ik de wervelbogen had weggenomen. Het is dus noodig, ook daartegen maatregelen te nemen.

Op de foto's van 't preparaat, welke ik stereoscopisch weergeef (foto 26), is duidelijk te zien, dat de aqueductus en ook de vierde ventricel open zijn, maar de prop, uitgaande van het cerebellum, ligt tegen het verlengde merg aangedrongen. Er was geen abnormale verbinding van de ventricels met de omgevende subarachnoïdeaalruimten.

Microscopisch onderzoek van een stukje van den tuit geschiedde door Dr. Lignae. Het bleek te bestaan uit plexus chorioideus en cerebellum met cellige etterige ontsteking.

10. H. G., 1 dag oud, komt 1 Juni 1928 op de kliniek met een open rugje. Hij werd gemakkelijk spontaan geboren en wat het eerste kindje. De moeder heeft haar heele leven al wat gehoest, maar de vader was gezond; deze is geboren vóór het huwelijk van zijne ouders. Het tweede kind van deze grootmoeder met een anderen man, had ook een spina bifida en is gestorven.

Een zuster van de grootmoeder heeft ook een kind met spina bifida gehad.

Patiëntje is een gezond uitziend kind met een zwelling op het sacrum, ruim 5 centimeter in doorsnee. De buitenomtrek is normale rose huid, daarbinnen komt een eenigszins blauwe zone en geheel in het midden een bloederige plek van $2\frac{1}{2}$ bij $3\frac{1}{2}$ centimeter, die er uitziet alsof het granulaties zijn; blijkbaar de zona epithelioserosa en de zona medullovascularis. Het geheel is dus een typische myelomeningocoele. De omtrek van het hoofd is over het midden van het voorhoofd en de protuberantia occipitalis 34 centimeter. De groote fontanel voelt niet gespannen aan. Het gewicht van het kind is bij binnenkomst 2500 gram en vertoont sterke neiging tot dalen. Na drie weken ziet het er uitgedroogd uit en braakt het soms wat; de groote teen van het linkervoetje gaat roodpaars verkleuren en vertoont een blaar; vermoedelijk is hier dus een trophische stoornis. Als een paar dagen later de temperatuur daalt tot 35.2° wordt het naar de kinderkliniek gebracht, om daar wat te worden verpleegd.

Toen het daar aankwam, was de temperatuur 33.1° . De turgor was zeer slecht; puistjes bedekten voorhoofd en gezicht: erythema natum. De groote fontanel was niet gespannen, niet ingezonken, de omtrek van het hoofd was nog altijd 34 centimeter. De kniepeesreflex was beiderzijds aanwezig, de achillespees- en voetzoolreflex echter waren niet op te wekken.

De groote teen van den linkervoet was necrotisch. De aandoening op het hoofd verergerde eerst, er ontstond zelfs een absces, dat veel etter ontlastte en de algemeene toestand was zeer wisselend. Ook op een arm ontstond een abscesje, diverse ulcera vertoonden zich op het hoofd en in de longen werden piepende en vochtige ronchi hoorbaar; maar tenslotte kwam er toch een wending ten goede, de ulcera genazen, nieuwe puisten kwamen er niet bij en de gewichtslijn begon te stijgen.

Na twee maanden verblijf in de kinderkliniek was de toestand sterk vooruitgaande, maar de groote fontanel werd meer gespannen en het hoofd werd groter. Er werd daarom ventriculographie verricht. Het vocht druppelde langzaam af en zag wat geel. Het sediment was lichtrood gekleurd door bloed en er waren veel cellen in. De reacties van Wassermann en van Sachs Georgi waren negatief. De schedelomtrek bedroeg 41 centimeter. (Zie X-foto No. 7).

Op 1 October kwam het kind op de heilkundige afdeling terug. De beide oogen werden toen nog onderzocht en daarbij bleken beiderzijds bleeke papillen te bestaan en een albinotische groezelige fundus.

Op 24 October was de omtrek 42.5 centimeter en werd uit den linkerventricel 195 cc. vocht door 175 cc. lucht vervangen. Na de punctie zag het kind erg wit en braakte een paar

maal. Er is echter heel geen temperatuursverhooging gevolgd. De ventriculogrammen vertoonden aan beide kanten zeer sterk uitgezette kamers; de hersenmassa was nog ongeveer $1\frac{1}{2}$ centimeter dik. Werd het kind met het hoofd omhoog gehouden, dan ging er geen spoor lucht door den aquaeductus heen. Het leek dus, alsof deze dicht zat, maar dat was niet zoo. De zak op den rug was gemakkelijk leeg te drukken en vulde zich daarna ook weer, zij het ook veel te langzaam; mogelijk was nog, dat het vocht daarbij wel in den schedel, niettemin niet in de ventricels kwam, maar spoot ik kleurstof in de ventricels, dan was na eenigen tijd gekleurde liquor uit den zak te puncteeren. De aquaeductus was dus inderdaad vermoedelijk doorgankelijk. Toch ging de vulling van den zak niet vlug genoeg en vermoedelijk bestond er dus toch een prop in het foramen magnum.

Op 13 December werd geopereerd, met de bedoeling een eventueel aanwezig impediment weg te nemen. Huidsnede in den middellijn, vanaf de prot. occ. ext. tot op den derden halswervel, waarna de weekdeelen werden weggepraepareerd. Een deel van de squama occipitalis werd weggenomen met drie wervelbogen. Daarna pulde de dura sterk uit en dus werd eerst door een ventricelpunctie 120 cc. liquor afgetapt; deze liquor werd warm gehouden. De dura was toen geheel in de wond teruggezonken en ook de meningocoelezak was gecollabeerd. Nu werd de dura in de middellijn geopend; er kwam toen geen vocht te voorschijn, maar er kwam een vliesje te zien, zoo dun als of het een zeepbel was, doorschijnend en schitterend. Dit vlies spande van het cerebellum naar beenden uit; waar het caudaalwaarts eindigde, was niet nauwkeurig te bepalen. Het vlies werd grotendeels weggenomen. In de daarna blootgekomen ruimte spanden ongeveer 10 draden als spinragdraden uit. Het cerebellum zelf pulde in het kanaal uit en reikte achter het merg 3 c.M. ver naar beneden. Voorzichtig werd deze weefselmassa, van onder af te beginnen los gepraepareerd, waarbij bleek, dat het door een dus vliesje met het merg verbonden was. Een vrij groote, kloppende arterie, die aan een kant over het cerebellum liep, werd daarbij op zij geschoven en vervolgens werd een $1\frac{1}{2}$ centimeter groot stuk van de prop geëxtirpeerd. Er trad daarbij zoo goed als geen bloeding op. Zoo noodig werd telkens even met een gaasje gedrukt, tot het weer droog was. De vierde ventricel lag daarna bloot en er liep een weinig liquor uit. Het verlengde merg leek wat dik te zijn en er liepen vele vaatjes op aan de dorsale zijde. Van een knik in dit gedeelte was niets te zien en hypertrophie van de plexus chorioideus van den vierden ventricel was er ook niet. Daarna werd de dura weer gehecht, een deel van de uitgenomen liquor door den fontanel weer ingespoten en de wond nauwkeurig in eenige lagen gesloten.

Gedurende de operatie ondervond het kind zoo goed als

geen onaangename reactie. Het werd met het hoofd sterk afhankelijk in bed gelegd. Daags daarna was het kind heel goed en levendig; het dronk goed en had slechts eenmaal gebraakt; de temperatuur steeg 's-middags tot 39°, maar op 15 December bereikte deze slechts 37.7 en bleef daarna normaal. De wond genas mooi zonder eenige prikkeling. De spanning van den fontanel was ongeveer gelijk aan dien voor de operatie. Op 17 December was de omtrek van het hoofd 45 centimeter, de meningocele was geheel vol; gemakkelijk en vlug liep de liquor uit den schedel naar den zak, *beslist veel sneller dan voor de operatie*. Op 6 Januari 1929 was de spanning in de fontanel aanmerkelijk afgenomen; het kind maakte het verder ook heel goed, maar daarna gingen wij sukkelen. Het kreeg kinkhoest en het gewicht ging dalen. De misère duurde maanden. Op 4 Januari was het gewicht 4400 Gram en op 28 Februari 3550 Gram, om eerst op 21 Maart weer tot 4100 te zijn gestegen. Daarna trad een vrij goede toestand op; het gewicht ging weer omhoog, maar toen het na eenigen tijd in betere conditie was, kwam er een defect in den meningocelezak. Hierna trad een ontsteking op, de temperatuur steeg en het kind stierf op 28 Mei.

De omtrek van 't hoofd was inmiddels gelijk gebleven.

Bij microscopisch onderzoek bleek het, dat de weggenomen prop uit plexus chorioideus en cerebellum bestond met bloeding er in.

Obductie werd helaas niet toegestaan.

Het feit, dat de schedelomtrek niet grooter geworden is, geeft eenige hoop, dat voor dit kind voldoende gedaan was, om een waterhoofd te voorkomen. Zooals echter gewoonlijk het geval is, wanneer de zak niet wordt weggenomen, was deze op den duur niet bestand tegen de constante lichte traumatisering en zoo is het kind ten slotte aan de infectie, die van daar uit optrad, bezweken.

Het zal vermoedelijk ook mogelijk zijn in plaats van met het gewone mes, met het diathermische te werken. Wanneer daardoor het manipuleeren aan de verbindingen van prop en verlengde merg voorzigtiger kan gebeuren en men minder bevreesd voor bloeding behoeft te zijn, zal daarmee zeer veel gewonnen zijn.

11. D. Sch., 10 dagen oud, was het vijfde kind van gezonde ouders. De eerste vier kinderen waren geheel normaal. Het patiëntje was gemakkelijk geboren in stuitligging; direct daarna werd opgemerkt, dat de beentjes zoo slap waren en bleken ze geheel lam te zijn. Het kind maakte overigens een gezonden indruk.

Het hoofd was niet abnormaal groot; de grootste omtrek was 36 centimeter. Wel waren de fontanellen wijd open en weken ook de naden ver uit elkaar.

De groote fontanel mat 13 bij 8 centimeter, maar de spanning er van was niet erg groot.

Op den rug was van af den eersten lendewervel tot den eersten sacraalwervel een blauwroode zwelling aanwezig, blijkbaar een myelomeningocele; de area medullovasculosa was duidelijk. De zwelling lag iets naar links van het midden afgeweken.

De sphincter ani maakte een heel slappen indruk; vrij wel voortdurend liep er wat ontlasting uit. Het leek, alsof in de beentjes, behalve de motiliteit ook de sensibiliteit zwaar gestoord was; knijpen en prikken in de beenen deden den patiënt niet ontwaken. Op 23 October, 3 weken na binnenkomst, was de schedelomtrek 37.5 centimeter. Er werd nu 300 cc. liquor uit een ventricel gezogen en door lucht vervangen. Op de daarna gemaakte foto's bleken de ventricels beide sterk uitgezet te zijn over hun geheele uitgebreidheid. De aquaeductus werd niet gepasseerd, zoo het kind met het hoofd omlaag werd gehouden. (Zie foto No. 8).

De zak op den rug was gemakkelijk leeg te drukken, maar daarna bleef hij heel lang leeg. Ook het maken van een hoogen druk in de ventricels deed den zak niet sneller vol loopen. Er was dus een ventielafluiting. Na inspuiting van kleurstof in den zak was deze na korten tijd weer door punctie uit de ventricels te verkrijgen; de aquaeductus was dus open. Nog eens werd getracht, of door nog hooger en druk in den schedel de zak zich niet vullen wilde, maar ook wanneer een druk van 80 centimeters 5 minuten lang werd volgehouden, bleef de zak volkomen plat. Geen van beide keeren heeft de injectie eenige bijzondere reactie veroorzaakt. Wel was het kind den laatsten keer erg bleek en onrustig, maar het heeft niet gebraakt en geen koorts gehad.

Op 24 December is het kind in eens erg benauwd geworden en des nachts gestorven.

Obductie werd niet verricht.

12. C. v. G., twee dagen oud, heeft een zeer groote lumbale myelomeningocele. Soms is deze vochtig en lijkt wat te lekken, maar meestal is hij droog. In het midden is er een groote area medullovasculosa. De omtrek van het hoofd is, gemeten over de glabella en het occiput bijna 36 centimeter. Overigens zijn er geen uitwendig zichtbare congenitale afwijkingen. Wel is het eene beentje waarschijnlijk geheel lam, maar het andere geeft eenige teekenen van beweging; het voetje en de teentjes bewegen iets bij aanraken van den voetzool. De druk in de ventricels wordt door den grooten fontanel opgenomen en is bij huilen 50 cM. en bij rust 0. Er was toen echter reeds iets vocht uitgelopen.

De meningocelezak is gemakkelijk leeg te drukken in den schedel. Daarna wordt zout water in de ventricels gespoten tot er een zeer groote fontanelspanning is, maar de zak vult zich daardoor niet.

Er wordt phenolsulfophthaleïne in den zak gespoten, vermengd met liquor en de zak wordt leeggedrukt; direct druipet er dan rood vocht uit de naald, die in den ventricel steekt. Er is dus een ventielafsluiting aan het foramen occipitale magnum, maar de aqueductus is open.

Op 29 Juli 1929, 10 dagen na binnenkomst, wordt de myelomeningocele geopereerd; met behulp van longitudinale ontspanningsincisies gelukt de sluiting van de huid, maar de genezing van de wonden is niet mooi en er gaat wat liquor lekken. Na eenigen tijd krijgt het kind stuipen; weliswaar gaat de temperatuur niet omhoog, maar toch sterft het op 13 Augustus 1929.

Bij de obductie worden fontanellen en naden wijd open gevonden. De schedel wordt geopend, waarbij een gat komt in de hersenmassa, waaruit een zeer groote hoeveelheid grijsgeel vocht stroomt. De hersenen waren later niet meer te vinden.

13. F. Z., is een flink kind, geboren met een spina bifida in het onderste thoracale en het lumbale deel van den wervelkolom met een groote myelomeningocele. De lengte daarvan is 10 centimeter; het bloot liggende merg is duidelijk te zien. Bovendien echter bestaat er een atresia ani. De fontanellen staan wijd open, evenals de schedelnaden; de spanning in het hoofd is groot, de grootste omtrek is 38.5 centimeter. De beide beentjes zijn slap verlamd. Door de atresie van den anus is de buik sterk opgezet en voelt zeer gespannen aan.

Den tweeden dag na binnenkomst, namelijk 21 Februari 1928, wordt getracht de anaalopening te herstellen, maar als de vinger bijna geheel in de perineale wond verdwijnt is nog geen aandringende darm te voelen; het is dus onmogelijk den normalen gang te herstellen en daarom wordt een sterk uitgezet stuk dikkarm, vermoedelijk het coecum, buitengelegd en daarin een anus praeternaturalis gemaakt. Uit de opening kwam flink wat ontlasting, zoodat het buikje veel dunner werd. Maar toen na eenige dagen een tamponnetje uit de wond werd verwijderd kwam daar een geheel gecollabeerd dundarmlijstje achteraan.

Het was mogelijk, den meningocelezak leeg te drukken naar den schedel, maar het vocht keerde niet dan na eenige uren terug; er is dus een ventielafsluiting. Niettegenstaande de toestand van het kind slecht was, besloot ik te probeeren, of ik den juist en aard van de aandoening kon vaststellen en misschien de doorgankelijkheid kon herstellen. Deze operatie werd op 25 Februari verricht, in plaatselijke gevoelloosheid.

Het kind werd voorover op tafel gelegd, met het lijfje verhoogd en het hoofd licht op de borst gebogen. Daarna werd

een boogvormige snede gemaakt convex naar boven, waardoor een groote huidspierperiostlap werd gemaakt met den basis in den nek. De bogen van den eersten en van den tweeden halswervel werden weggenomen. Daarna gelukte het de dura bloot te maken over een ovaalvormige oppervlakte van 2 bij 1 centimeter. De squama occipitalis bleef dus geheel intact. Daarna werd de dura, die sterk gespannen was, geopend; er kwam daarbij geen druppel liquor afvloeien, maar wel puidde er weefsel uit de wond, dat zich slechts moeilijk liet duiden. Het was blauw-cyanotisch gekleurd en zette zich naar beneden in het spinaalkanaal voort. Het bovenste deel leek uit cerebellum te bestaan, wat dus in het wervelkanaal uitpuilde. Daaronder kwam waarschijnlijk gestuwde plexus, althans weefsel met vele verwijde vaatjes. Daarna werd getracht of het mogelijk was, het merg te zien te krijgen; inderdaad gelukte het, onder in het abnormale weefsel een opening te maken en daarbij was het wel duidelijk, dat wij de gestuwde plexus voor ons hadden. De bodem van den vierden ventricel was nu ook mooi zichtbaar. Het gelukte met Braatsche spateltjes den heelen vierden ventricel zichtbaar te maken; eerst toen kwam de eerste druppel liquor te voorschijn. De aqueductus Sylvii was ook goed te zien en stond geheel open. Het weefsel van de plexus reikte zeer diep in het kanaal; het was niet mogelijk het er uit te trekken, doordat het aan de randen vast zat aan het merg. Duidelijk zag ik aan de zijkanen uit het merg diverse zenuwbundels te voorschijn komen. Daarna werd een stuk van het plexusweefsel tusschen twee pincetten weggenomen en de stompjes met catgut onderbonden, waarna de wond nauwkeurig werd gesloten. Het kind was na afloop van de operatie in heel goeden toestand, en had een goede rose kleur; oogenschijnlijk waren er geen shockverschijnselen.

Deze operatie verliep vlot; nergens was een angstig oogenblik en de bloeding was zeer gering. De liquor kwam eerst te zien, toen de vierde ventricel werd open gemaakt en ook toen slechts weinig, doordat even tevoren uit een zijventricel door den grooten fontanel 100 cc. lichtbloederige liquor was verwijderd. Dit had ik gedaan, om te trachten, daarna het cerebellum in den schedel te reponeeren, wat echter niet mogelijk was. Een cisterna magna bestond hier niet.

Daags na de operatie was de toestand wat minder goed, waarschijnlijk wel door allerlei andere afwijkingen, die het patiëntje nog had; bovendien kreeg het kind wat schokjes en trekkingen en stierf op den avond van den 27sten Februari.

Obductie: er bestaat een spina bifida in de lumbaalstreek met myelomeningocele; aplasie van de linkernier, atresie van den anus, en communicatie van het rectum met den urineblaas; pyonephrose van de rechternier met pyelitis en cystitis en voorts een dubbelzijdige aspiratiepneumonie. De schedelomvang was 37 centimeter; de wond werd weer opengemaakt en in de subarachnoideale ruimte bleek als het ware een bloedcyste

te zitten. In de canalis vertebralis puilt de hersenmassa uit; ook de bodem van den derden ventricel puilt erg uit en de ventricels zijn wijd en gevuld met helder vocht.

Ik reproduceer eenige foto's van de hersenen en het ruggemerg. Duidelijk is te zien, dat een stuk van het cerebellum is weggenomen, dat althans het cerebellum aan den onderkant wond is. Voorts ziet men duidelijk op de foto van het nog niet doorgesneden cerebrum, (foto No. 27) dat er nog een tuit aan het ruggemerg zit. Men zou deze bij operatie gemakkelijk voor een los van het ruggemerg er achter afdalende massa kunnen houden. Maar op de doorsnede (foto No. 28 en 29) ziet men, dat dit niet waar is, maar dat de tuit ontstaan is door vormverandering van het merg zelf (afwijking van Chiari). Hier zou men dus met een poging tot exstirpatie vermoedelijk mors subita zien optreden. De coupe is iets naast het midden aangelegd. De aquaeductus is nauw, doch doorgankelijk.

Het bij operatie weggenomen stukje bleek uit cerebellum en plexus chorioideus te bestaan.

Ik sneed ook een stukje uit de tuit, die nog aan het verlengde merg zichtbaar is voor microscopisch onderzoek. Dit bleek te bestaan uit weefsel van centraal zenuwstelsel met een epitheelwand van het centraalkanaal.

14. J. C. den D. is twee dagen oud en komt 7 Januari 1929 binnen. Hij is spontaan geboren zonder veel moeilijkheden. Op den rug bevond zich een plek, die volgens den vader open was en waar wat vocht uit kwam. Die plek is eenigszins gaan opzetten en nu bevindt zich ter hoogte van de onderste lende-wervels een slappe zak, 4 bij $4\frac{1}{2}$ centimeter groot, die in het centrum vochtig en van een blauwpaarse kleur is. De beentjes zijn niet verlamd en worden actief heen en weer bewogen. De anus staat niet open en het maakt den indruk, dat de sphincter werkt. De rechtervoet staat in calcaneusstand. De linkervoet staat sterk in equinovarusstand, zoodat de voetzool naar boven kijkt.

Ook het hoofd is niet normaal. Over een groote uitgestrektheid is de schedel week en het voorhoofd puilt uit. Bij tasten voelt deze uitwas geheel zacht aan; er bestaat daar een schedeldefect, dat zich van af den grooten fontanel tot vlak boven den neuswortel uitstrekt. De groote fontanel zelf meet 10 bij 7 centimeter. De spanning der fontanellen is niet groot en lijkt zelfs niet verhoogd te zijn. De groote schedelomtrek is 36 centimeter.

De moeder was gezond en had geen miskramen gehad; de graviditeit was normaal verlopen; een ander kind was lijdende aan hypospadie.

Op 14 Januari wordt lucht ingebracht. De liquor vertoont een negatieve reactie van Wassermann, Sachs Georgie en Nonne; het cellenaantal bedraagt 4 per mM^3 . De röntgenfoto's doen sterk uitgezette ventricels zien, de aquaeductus wordt niet gepasseerd. Er komt geen lucht op de hersenconvexiteit.

Ook het defect voor aan den schedel is zichtbaar. Op de zijdelingsche foto krijgt men er bijna den indruk door, dat de lucht op de hersenoppervlakte is gekomen (foto No. 9). De vorm van de ventricels is ook wat vreemd. Het is, alsof zij naar achter uitgerekt zijn. De vingers, die het hoofd vasthielden, bedekken een deel van 't achterhoofd, waardoor aldaar de uitbreiding niet goed te zien is. Vergelijkende met een volgende foto is 't niet onmogelijk, dat daar een abnormale weg voor de lucht aanwezig is.

Oogheekkundig onderzoek leert, dat de fundus beiderzijds albinotisch is, de papillen zijn grauwbalek, goed begrensd, de venae zijn wat gekronkeld en overvuld.

Op 23 Januari worden de ventricels gepuncteerd met een naald, waaraan een lange gummislang; tegelijkertijd op dezelfde manier de meningocoelezak. Laat ik nu de zak leegloopen, dan vult deze zich niet van uit den schedel, ook niet, wanneer ik daar een vrij groote spanning in maak, b.v. van 60 centimeter water gedurende 5 minuten; ook daarna is de zak nog samengevallen. Spuit ik daarna onder eenige spanning vocht met wat kleurstof in den zak, dan loopt dit na een paar minuten uit de bovenste naald.

Vervolgens wordt nog wat lucht in den zak gespoten; op daarna gemaakte röntgenfoto's blijkt het, dat er nu wel wat lucht in de basale eisternen aanwezig is en ook een weinig op de hersenconvexiteit. (Foto No. 10). Er bestond dus wel een mogelijkheid, dat het vocht van uit de ventricels naar het spinaalkanaal ging en van daar uit naar de hersenoppervlakte, maar een prop in het foramen verhinderde het vermoedelijk. De injectie van lucht in den zak werd later nog eens herhaald en weer kwam het daarbij op de oppervlakte terecht (zie foto No. 11), waar vermoedelijk ook lucht rond de occipitale kwabben gekomen is. Al deze bewerkingen veroorzaakten geen noemenswaardige reactie.

Op 5 Februari spoot ik phenolsulfophthaleïne in den zak en wel de gewone hoeveelheid van 6 mG. in 1 cc. water. De urine bevatte na $1\frac{1}{2}$ uur in 14 cc. 1.5 mG., na $3\frac{1}{2}$ uur in 13 cc. 1.5 mG., na $5\frac{1}{2}$ uur in 1 cc. 0.075 mG., dus tezamen in $5\frac{1}{2}$ uur 3.075 mG. In de volgende zes uur 0.875 mG. en in de volgende 12 uur 0.26 mG., zoodat er tezamen in bijna 24 uur 4.21 mG. werd uitgescheiden.

De uitscheiding was dus weliswaar te langzaam, maar lang niet zoo sterk verlangzaamd als we anders meermalen zagen. Ook dit doet ons vermoeden, dat het resorptiegebied bereikbaar is van uit het wervelkanaal.

Overtuigd, dat er weer een prop in het foramen magnum en het bovenste deel van het wervelkanaal zat, besloot ik weer te trachten deze weg te nemen. Op 28 Februari verrichtte ik den ingreep in plaatselijke gevoelloosheid. Het kind lag met de romp op een kussen en het hoofd lichtelijk op de borst gebogen. Daarna maakte ik de huidsneede in den middellijn vanaf de protuberantia occipitalis naar beneden. Er trad daarbij nogal wat bloeding op, waarvoor tijdelijke compressie noodig was. Daarna werd het periost opzij geschoven en een gat gemaakt in den achterhoofdsschelp tot in het foramen occipitale magnum. De bogen van de bovenste drie halswervels werden toen verwijderd. Alvorens de dura, welke nu gemakkelijk bloot te prepareeren was te openen, werd door de groote fontanel 100 cc. liquor afgetapt. Bij het klieven van de dura trad daarna een heftige bloeding op, die door compressie tot staan gebracht moest worden. Zijdelings van de eerste dura-opening werd een nieuwe gemaakt, maar door de voortdurende haemorrhagie was geen zuiver beeld te verkrijgen en was het niet goed uit te maken, waar het cerebellum eindigde. Wel was te zien, dat het zich een eindweegs achter het myelum voortzette. Door omsteking werd de durabloeding beheerscht, maar de toestand van het kind was intusschen zoo slecht geworden, dat de operatie moest worden beëindigd. Dura en huid werden dus gesloten. Reeds op weg van de operatiekamer naar de afdeling is het kind overleden.

Schedelobductie. De schedelomtrek was 42 centimeter. De dist. bipar. en bitemp. waren beide 11 centimeter. Bij het open maken van de wond bleek het, dat rondom het cerebellum vele bloedstolsels zaten en dat deze zich ook in de cisterna interpeduncularis bevonden.

Aan het hersenpreparaat zien we een weefselprop van het cerebellum uitgaan, waardoor het ventiel werd gevormd. Tevens zien we, dat de derde ventrieel naar achter ruim open staat en zoo directe communicatie geeft met de hersenoppervlakte. Daardoor wordt vermoedelijk het eenigszins vreemde beeld van de encephalogrammen verklaard. Zie ook foto en stereofoto's No. 30 en 31. Een stukje, dat ik heel onder uit den tuit sneed voor microscopisch onderzoek bleek uit plexus chorioideus met cellig proliferatieve ontsteking te bestaan.

15. H. W., komt, eenige uren oud, op 11 October 1924 op de afdeling met een mandarijngroote zwelling op den rug ter hoogte van het sacrum. De huid boven op de zwelling is slechts een dun vliesje. Bij persen wordt de zwelling duidelijk grooter en daarna weer kleiner. Veel is daarover niet

genoteerd, maar het maakt den indruk, dat het vocht vrij heen en weer stroomde van den zak naar den schedel en omgekeerd. Eerst wordt de meningocele geopereerd; de zak wordt in gezonde huid omsneden en gaat daarbij open; daarom wordt hij ruim geopend en blijkt het, dat de cauda equina er in ligt; de zenuwelementen worden los geprepareerd en in het spinaalkanaal teruggebracht, waarna de zak wordt gesloten. Vervolgens wordt een mobiel gemaakte spierfascielap over het defect gehecht en daarna de wond gesloten.

Na 14 dagen is het duidelijk, dat de fontanel wat meer gespannen is dan normaal. Daarom worden ventriculogrammen gemaakt. Op 10 November wordt 30 cc. lucht ingespoten ter vervanging van 30 cc. liquor. Bij de doorlichting bleek de lucht in de beide zijventricels te komen, terwijl ook de weg naar den vierden ventricel vrij was. Maar ook buiten het cerebellum bevond zich een luchtbel, die bij bewegingen van het hoofd vrij heen en weer bewoog. Hier bestond dus een **hydrocephalus externus**.

De beide papillen zijn sterk atrophisch, grauwbleek, vrij goed begrensd. Prof. J. v. d. Hoeve meent, dat hier een primaire atrophie bestaat.

Dit soort van hydrocephalus te beïnvloeden is natuurlijk uiterst moeilijk en voorloopig werd van ingrijpen afgezien. De toestand van het kind was bovendien ook niet goed, zoodat het geruimen tijd naar de kinderafdeling ging, om wat op te knappen. Het kwam daar veel verbeterd vandaan, maar nog altijd met veel pyodermieën op het hoofd. Een bloedtransfusie van de moeder bracht toen nog weer veel vooruitgang.

Op 24 Maart werd weer lucht ingebracht, namelijk 120 cc. en ventriculographie verricht. Ook nu weer kwam de lucht in alle kamers en ook op de hersenoppervlakte en in het spinaalkanaal. (Zie foto's 12, 13 en 14). Een kwartier nadat indigocarmijn in de ventricels gespoten was, kon door lumbaalpunctie blauwe liquor worden uitgezogen.

Gezien dit onderzoek is er een vermoeden, dat er een ernstig hersendefect oorzaak van het waterhoofd is. De liquor zelf was vrij wel normaal; het s.g. 10006, helder, Nonne en Pandy negatief, twee cellen per gezichtsveld.

Het kind reageerde niet op de ventriculographie. Onder-tusschen breidde de pyodermie op het hoofd zich uit, zoodat er niet geopereerd kon worden. Half April waren fontanellen sterk gespannen, het kind zag er slecht uit, de temperatuur steeg, patiëntje ging braken en stierf op 1 Mei. De obductie werd geweigerd, helaas, daar ik in dit geval zeer nieuwsgierig was naar de ontwikkelingsstoornis, die in de hersenen zou worden gevonden.

Dit is dus een geval van spina bifida, waarbij geen prop in het achterhoofdsgat is gevonden. Het vocht bewoog zich vrij heen en weer van den schedel naar het ruggegraatskanaal, want de zwelling op den rug kon worden leeggedrukt, maar vulde zich direct weer van uit den schedel. Hier moet dus een andere oorzaak voor het waterhoofd bestaan en deze wordt duidelijk door de ventriculogrammen; daarbij blijkt het toch, dat de in de ventrieels ingebrachte lucht al dadelijk in groote hoeveelheid op de hersenoppervlakte zichtbaar wordt.

Dit is een van die soorten van hersenafwijking bij spina bifida, waarbij het waterhoofd uitblijft, zoolang het vocht uit de meningecelezak afdruppelt maar dan direct optreedt na sluiting van het defect. We zouden dit dan een hydrocephalus externus kunnen noemen; de snelheid, waarmee de lucht in zoo groote hoeveelheid op de hersenoppervlakte komt, ook wanneer het kind nog niet met het hoofdje omlaag gehouden is en de lucht dus nog niet langs den normalen weg naar de oppervlakte kan zijn gegaan, wijst op het bestaan van een defect in de hersenmassa.

Jammer, dat hier obductie onmogelijk was.

Overigens moeten we deze afwijking tot de totaal ongeneeslijke rekenen.

Afvloed verschaffen van het vocht naar een sinus of naar andere resorbeerende holten, of anders beperking van de vochtvorming is wat men nog zou kunnen doen, om de hydrocephalus eenigszins tegen te houden.

16. A. v. d. W., is geboren 2 October 1926 met een spina bifida met meningocele in de sacraalstreek. De geboorte is vlot verlopen.

Drie dagen later wordt het op de kliniek gebracht.

Het is bij binnenkomst zeer mager, weegt 2.5 K.G. De anus staat open: het lijkt soms, of de beentjes bewogen worden; geheel slap zijn ze zeker niet. De oogjes vertoonen divergeerend scheelzien. De meningocele is niet geheel zuiver, maar lijkt oppervlakkig ontstoken te zijn.

Op 7 October wordt deze geopereerd in plaatselijke gevoelloosheid; de operatie is niet door mij verricht; de zak werd omsneden en daarbij geopend. Over de grootte van de opening in het wervelkanaal bij de operatie zijn geen aangiften. Over het merg wordt niet gesproken, zoodat het vermoeden voor de hand ligt, dat dit op het oog niets abnormaals vertoonde en zeker niet uit het ruggegraatskanaal te

voorschijn kwam. Nadat de huidranden wat ondermijnd waren, kon het defect gesloten worden, echter met wat meer spanning dan aangenaam was. De schedelomtrek was toen 45 centimeter.

De wond genas goed. Op 16 October waren alle hechtingen verwijderd en was de omtrek van het hoofd tot 47 centimeter toegenomen en op 30 October bedroeg deze 49 centimeter. Het gewicht van het kind was ondertusschen niet veel veranderd en bedroeg op dezen datum 2.750 K.G. In den tijd daarvoor had het gewicht wat geschommeld tusschen 2.750 als maximum en 2.450 als minimum. Het kind braakte niet; de ontlasting was normaal.

Op 30 October is toen lumbaalpunctie verricht, waarbij veel vocht afliep. Ik meen op het afloopen van veel vocht speciaal te moeten wijzen.

Op 1 November werd lucht in de ventricels gebracht door punctie door den grooten fontanel en wel 150 cc., waarna röntgenfoto's werden gemaakt. Het bleek daarbij, dat de ventricels sterk verwijd waren. De hersenschil was op sommige plaatsen nog 4 cM. dik, namelijk in het parietaalgebied, maar op andere plaatsen veel dunner; zoo was de afstand van de achterhoorns van de ventricels tot de oppervlakte van het achterhoofd slechts 2 cM.

De beide zijventricels waren met lucht gevuld. Het is mogelijk, maar heel niet zeker, dat de lucht ook in de cisterna magna kwam; het beeld was daar niet mooi, doordat de geheele foto vrij onduidelijk was; op een later, namelijk op 6 November, gemaakte foto, waarbij geen nieuwe lucht werd ingebracht, was evenmin duidelijk, dat de lucht in de vierde ventricel of de cisterna magna kwam. Zeker was, dat de aquaeductus Sylvii niet zichtbaar was.

Toch leek er eenige lucht op de hersenoppervlakte te komen, maar daar deze vooral op de plaats van de injectie opgehoopt bleek te zijn, vermoedde ik, dat dit op een technische fout berustte, en veroorzaakt was door lekken van het steekkanaal. Zelfs is er op een der negatieven een donker streepje te zien, dat van den zijventricel uitgaat, den hersenschors doorboort in de richting van het steekkanaal en bijna bij de bovengenoemde schaduw om den insteekopening komt. Het leek wel alsof de lucht, die zich buiten de ventricels bevond, daar langs dezen abnormalen weg was gekomen. Waarschijnlijker echter is het, dat ook dit lucht is, die zich op de hersenoppervlakte bevindt. Uit dit onderzoek leek het meest waarschijnlijk, dat er zich een afsluiting bevond òf in den aquaeductus òf in den vierden ventricel.

De liquor, welke door de punctie verkregen was, vertoonde negatieve reactie van Nonne en een normaal cellenaantal.

Op 25 November werd het onderzoek herhaald. Op nieuw werd lucht in de ventricels gebracht en nu bleek het beeld wat anders te zijn. In de eerste plaats was het waterhoofd

zoodanig verergerd en de hersenmassa dermate verdund, dat er in het occipitale deel nog slechts een laag van één centimeter dikte bestond (foto's 15 en 16).

De vierde ventricel was evenmin als de vorige keer zichtbaar, maar er bleek veel meer lucht op den hersenoppervlakte rondom de occipitaalkwab te zijn. Zou er dan misschien een porencephalie zijn als complicatie van de spina bifida?

Noch op deze, noch op de vorige injectie heeft het kind gereageerd, de temperatuur bleef geheel normaal en het braakte niet.

Een uitgebreide varicelleneruptie, waar veel kinderen op dezelfde zaal last van hadden, maakte voorloopig alle verder ingrijpen onmogelijk. De schedel groeide ondertusschen door, maar het gewicht van het kind nam niet toe en de algemeene toestand werd langzamerhand slechter. In overeenstemming hiermee genazen de waterpokken slechts zeer langzaam. Er ontwikkelde zich een uitgebreid eczeem, dat langdurende behandeling noodzakelijk maakte.

Begin Februari eindelijk durfde ik het encephalographische onderzoek te herhalen. Ik bracht 350 cc. lucht in de ventricels; de hersenschil was al weer veel dunner geworden, bedroeg boven de achterhoorn nog slechts een halve centimeter; de uitzetting van de ventricels was reusachtig. Al weer is het beeld van de vierde ventricel evenmin als dat van de cisterna magna duidelijk, maar wel is er weer veel lucht op de hersenoppervlakte gekomen. Wanneer het kind op het achterhoofd ligt, ziet men duidelijk bij horizontalen stralengang, dat de lucht tusschen de frontaalkwab en de schedelwand zit; wordt het kind met het hoofd omlaag gehouden, dan omspoelt de lucht de occipitaalkwabben en bij ligging met het gezichtje op de onderlaag en horizontalen stralengang bedekt het als een kap een groot deel van de achterhoofdskwabben. Deze luchtopzameling heeft echter heel niet de uitbreiding, die wij als typisch kennen voor de normale subarachnoïdale ruimten en het vermoeden, dat het in de subdurale ruimte zit en dat er een porencephalie bestaat, wint door deze foto veld. Het valt nu op, dat bij een der foto's ook in het spinaalkanaal lucht lijkt te zijn binnengedrongen en wel op die, waar het patiëntje met het gezichtje naar boven heeft gelegen. Dit komt dus overeen met het feit, dat bij de lumbaalpunctie veel vocht afliep. Blijkbaar is er dus wel vrije communicatie van het spinaalkanaal met de ruimten in en om de hersenen en is er dus vermoedelijk geen ventiëlsluiting in het foramen occipitale magnum. (Zie foto's 17, 18 en 19). Ook na dezen ingreep vertoonde het kind geen koortsreactie, doch heeft alleen daags erna eenmaal gebraakt.

Hoewel ik hier niet veel heil van eenigen ingreep verwachtte, besloot ik toch te trachten een eventueel aanwezige afsluiting te zien te krijgen. In dit geval verriichte ik de

operatie in twee tempo's. Op 8 Maart maakte ik een groote lap door een boogvormige snede convex naar boven en met de eindpunten zijdelings in den nek. Een paar dagen daarna ging ik door. Een groot stuk van de squama occipitalis werd weggenomen. De membrana atlanto-occipitalis was mooi vrij te prepareeren en zag er gespannen uit. De dura werd daarna zijdelings van de falx, welke nauwelijks aanwezig was, geopend; de sinus occipitalis bleek zeer klein te zijn. Nu werd een duralap omlaag geslagen en de cerebellumhelften uit elkaar gehouden; aanvankelijk was er zoo goed als geen vocht, maar uit de onderste wondhoek kwam in eens veel liquor te voorschijn. In dit gebied leken veel vliezige membranen te zitten tusschen de cerebellumhelften en boven den vierden ventricel. Deze konden tusschen pincetten verscheurd worden, waarna de vierde ventricel met vocht er in voor ons lag. De aquaeductus was mooi te zien en wijd open, zoodat een dikke sonde er gemakkelijk door te brengen was.

Na de operatie was de toestand vrij goed en de temperatuur was aanvankelijk normaal; het kind dronk ook goed. Na 6 dagen ging het in eens, eigenlijk zonder bepaalde reden snel achteruit; de fontanel zonk acuut sterk in en op 16 Maart, 6 dagen na de tweede operatie, stierf het.

Bij de obductie werd een serofibrineuse leptomeningitis aan basis en convexiteit der hersenen gevonden en anaemie der organen. De arachnoidea was aan de geheele hersenoppervlakte te innig verbonden met de dura; wat troebel grijswit vocht zat in de subarachnoideale ruimte in de sulci; de venae waren heel dun en smal. Van een uitpuiling van weefsel in het ruggegraatskanaal was niets te vinden. Het cerebellum eindigde glad, en ook de plexus pulde niet naar beneden uit.

Hier moet dus een andere verklaring zijn voor het optreden van het waterhoofd. Hiervoor kunnen wij direct twee mogelijkheden opnoemen. In de eerste plaats wijst de aanwezigheid van lucht, zij het ook in een nog vrij dunne laag op de hersenoppervlakte op een hydrocephalus externus, waarbij we dus waarschijnlijk defecten in het resorptieapparaat moeten aannemen. In de tweede plaats is het mogelijk, dat de vele vliezige membranen, die zich om het achterhoofds gat bevonden, den vochtstroom hinderden. (Arachnoiditis?). Het hersenpreparaat was niet terug te vinden.

17. M. A. H. was bij binnenkomst vier dagen oud. Zij was geboren met een spina bifida na een normale dracht. De ouders zijn woonwagenebewoners, waar verder weinig van bekend is.

Er was een groote myelomeningocele van D 8 tot D 12. De schedelomtrek was 35 centimeter; de spanning in den schedel

was niet erg groot, de fontanel nauwelijks gespannen. De armpjes werden normaal bewogen, de beentjes waren verlamd.

De toestand van het kind was matig en ging al spoedig sterk achteruit. Eenige onderzoeken konden niettemin worden verricht. Zoo spoot ik 6 mG. phenolsulfophthaleïne in den lumbaalzak. Hiervan werd in de urine teruggevonden na 2 uur 0.45 mG., na 6 uur 1.4 mG., na 12 uur 1.2 mG., na 24 uur 1.9 mG., tezamen in 24 uur 4.95 mG. Hieruit is niet veel te concluderen; vermoedelijk komt er wel wat op de hersenoppervlakte, want de resorptie is te snel om aan te nemen, dat de kleurstof in het spinaalkanaal blijft of slechts met de ventricels communiceert.

Groote verschillen in samenstelling vinden we, wanneer we de liquor uit een zijventricel met het vocht uit den zak vergelijken. Zoo bevatte de eerste 0.175 % eiwit en 0.086 % suiker en de laatste 0.775 % eiwit en 0.021 % suiker, d.w.z. de spinaal-liquor bevatte ruim vier maal zooveel eiwit, doch de ventricel-liquor ruim vier maal zooveel suiker. Nu vindt men meermalen ook in gevallen met vrije communicatie tusschen beide gebieden eenige verschillen in samenstelling, en wat de twee genoemde stoffen betreft, bewegen zich deze verschillen ook meestal in dezelfde richting als hier, maar zoo groot als in dit geval zijn de verschillen dan niet. Niet onwaarschijnlijk is het, dat de beide vochtsoorten uit verschillende gebieden stammen, of dat zich bij de liquor uit de ventricels, die naar het lumbaalkanaal is afgezakt nog een of ander product toevoegde, en het lijkt me mogelijk, dat dit uit de abnormale tuit afkomstig kan zijn geweest, welke we ook in dit geval wel aanwezig kunnen veronderstellen.

De groote hoeveelheid eiwit kan door ontsteking veroorzaakt zijn geweest; de verschillen tusschen het eiwitgehalte in de ventricels en dat in de spinaalliquor kunnen we ons slechts door onvolkomen communicatie dezer ruimten verklaren.

Het kind stierf reeds spoedig ten gevolge van een ontsteking, uitgaande van den zak.

Obductie mocht hier niet plaats vinden.

18. H. M., 1 dag oud, is geboren met een spina bifida met meningocele. Deze zit even boven het sacrum; de bedekking is ten deele normale huid, ten deele een dun, roodpaars doorschijnend vlies. Om de zwelling heen is de beenige grens van het geopende wervelkanaal voelbaar.

Alle spieren functioneeren normaal; ook de anus en de blaasspieren.

De zak is slechts langzaam leeg te drukken en daarna komt, met dezelfde snelheid, de zwelling ook weer terug.

Bij operatie bleek het een meningocele te zijn; deze bestond echter niet uit één enkele holte, maar was door vliezige schotten

in meerdere kleine verdeeld; slechts een zeer dunne steel vormde de samenhang met het spinaalkanaal. Hieruit kwam slechts een enkel druppeltje liquor te voorschijn. De zak werd weggenomen en de wond in eenige lagen gesloten.

De genezing verliep normaal, zoodat het patiëntje na ruim twee weken naar huis ging.

Een waterhoofd ontwikkelde zich hier niet en ook latere berichten vermeldde, dat het kind normaal opgegroeid was.

19. T. K. is 1 dag oud en heeft verschillende aangeboren afwijkingen. In de eerste plaats een myelomeningocele in het lumbale deel van den wervelkolom. De zwelling is rijksdaaldergroot, niet erg gespannen, en ook de schedel is nog al slap. Bij betasten van het hoofd blijkt de verbeening van den schedel zeer onregelmatig te zijn en wisselen weeke plekken af met harde. Ook de streek van het achterhoofd is erg slap. De omtrek is 31 cM.

Beide beentjes zijn verlamd en vertoonen klompvoetjes. Bovendien bestaat er nog een hypospadie.

Dit is het eerste kind van gezonde ouders. Het ziet er slap en cyanotisch uit, veel te slecht, dan dat er eenige ingreep kan plaats vinden. Röntgenfoto's van den schedel doen duidelijk een zeer onregelmatige verbeening herkennen. Het achterhoofdsgat blijkt veel te groot te zijn. (Zie foto No. 20 en 21). Aan den romp worden behalve de spina bifida geen skeletafwijkingen gevonden. Het aantal wervels was normaal.

Daar het kind zoo uiterst debiel was, werd er niets aan gedaan en het stierf een week na binnenkomst.

Obductie: er bleek een meningitis spinalis te bestaan. De schedeldoos werd opengeknipt en daarbij bleek het, dat de binnenoppervlakte zeer onregelmatig was; gedeelten, waar de schedel haast vliezig doorschijnend was, wisselden af met richels van bijna 1 cM. dikte. Het zijn als het ware zeer vele dicht naast elkaar gelegen buitengewoon sterk ontwikkelde impressiones digitatae. Het achterhoofdsgat was door een belangrijk defect van de squama occipitalis zeer vergroot. Het reikte wel 3 cM. te ver naar achteren, waardoor het haast onmogelijk moet geacht worden, dat hier een ventiel van cerebellum en plexus kan hebben bestaan op de zoo vaak voorkomende manier.

De hersenen werden met een deel van het ruggemerg uit den schedeldoos verwijderd, waarbij ook de dura mater zooveel mogelijk intact werd gelaten.

Later, bij het beoordeelen van het hersenpreparaat, werd de dura mater van onder naar boven opengeknipt aan den achterkant van ruggemerg en cerebellum. Daarbij kwam een sterk ontwikkelde tuit te voorschijn. Over het algemeen had deze nog wel eenige ruimte binnen de duraomhulling, maar bij den overgang op de dura mater encephali bestond een zeer nauwe plek, zóó nauw, dat, nadat het vlies was weggenomen,

een duidelijke gleuf in de tuit zichtbaar was. Al was dus ook de verbeening van de squama occipitalis niet tot aan de normale plaats genaderd, de vliezige aanleg van den schedel zal vermoedelijk een normale uitgebreidheid gehad hebben en zeker was de duraopening aan den overgang van schedelholte in spinaalkanaal niet wijder dan normaal.

Waar het hier dus wel zeer duidelijk was, hoe onafhankelijk van de beenring, de dura tot een stevige omsnoering aanleiding gaf, volgt hieruit de conclusie, dat we, wanneer we met een operatie bij deze tuiten succes willen hebben, we ons niet zullen mogen bepalen tot verwijderen van een deel der beenige omranding, maar dat we beslist ook de dura moeten klieven.

Ik geef eenige foto's van dit gebied. In de eerste plaats twee stereo-opnamen. De eerste vertoont het cerebellaargebied en het verlengde merg van achteren met intacte dura. Vlak boven de middelste speld is de insnoering van de dura goed te zien en ook de uitbreiding van de tuit.

De tweede foto geeft de doorsnede van een deel der hersenen.

We zien hier, hoe een weefselmassa achter op het merg ligt. Deze massa gaat naar de plexus van den vierden ventricel en houdt innig contact met de dura.

Een niet-stereoscopische, veel grootere foto toont dit nog duidelijker. (Zie foto's 32 en 33 en 32a).

De coupe was lang niet mooi in den middellijn, waardoor een eenigszins zonderling beeld der ventricels is verkregen. De aqueductus is nauw, maar zeer waarschijnlijk open.

De tuit bestond microscopisch uit plexus chorioideus met cellige etterige ontsteking en proliferatie van bindweefsel.

20. M. V. Dit meisje kwam vlak na de geboorte op de polikliniek met een meningocele in de lendenstreek. Er was een groote zwelling; het kind werd niet direct gehouden, doch op de lijst geplaatst. Toen het 10 maanden oud was, werd het voor operatieve behandeling opgenomen. Direct echter vertelden ons de ouders, dat ze maar liever thuis zouden zijn gebleven, omdat ze den indruk hadden, dat de aandoening op weg van genezing was.

Dit bleek inderdaad zoo te zijn. De zak was vrij wel leeg en samengeschrumpeld en de samenhang van den inhoud met het ruggegraatskanaal was blijkbaar opgeheven. Ook bij persen werd er heel geen vocht meer in den zak gedreven. Ik kon me dan ook met de opvatting der ouders vereenigen, dat we hier nog maar eens moesten afwachten en liet het kind weer naar huis gaan.

Op het oogenblik is het bijna twee jaar oud en volmaakt gezond. Het staat en loopt, heeft een normaal hoofd en normale ontwikkeling van het intellect en vertoont geenerlei afwijking, behoudens de leege zak, die nog steeds op den rug aanwezig is. (Zie foto 23).

Hier is dus een spontaangenezing van een meningocele. Vermoedelijk was er een nauwe verbindende steel, welke door een of andere oorzaak afgesloten geraakt is. Zeker moeten we hier wel aannemen, dat de zak zelf geen vocht afscheidt, anders zou deze ook nu nog als een gevulde en gespannen cyste aanwezig moeten zijn.

Mogen we daaruit besluiten, dat een dergelijke zak nooit vocht vormt? Dit lijkt me te ver gegaan. Misschien, dat bij een bepaalden graad van irritatie secretie zal optreden, zooals we dat ook bij pleura en peritoneum zien, iets wat mogelijk bij de dunne wand van de myelomeningocele veel eerder het geval zal zijn, dan bij de met gezonde normale huid bedekte zuivere meningocele.

21. Het kindje T. kwam ook direct na de geboorte binnen met een groote myelomeningocele in het lumbale deel. Het was in zeer slechte conditie; van eenige ingreep was geen sprake. Het hoofdje was niet erg groot, maar de groote fontanel was veel wijder dan normaal. Duidelijk is de ventielwerking in het achterhoofd. Kleurstof in den zak gespoten kan, nadat de zak leeggedrukt is, uit de kamers worden uitgezogen, maar in omgekeerde richting is de doorgang afgesloten. Er werden geen foto's gemaakt, daar de toestand zoo slecht was. Reeds na één week stierf het kind.

Bij de obductie werd weer het verwachte beeld gevonden. Een vele centimeters lange tuit van cerebellum en omgeving afgaande, daalde achter het merg in het spinaalkanaal af. Het onderste deel was tamelijk gemakkelijk los te maken van het merg, maar meer naar boven bestond er een vrij vaste verbinding.

Het is te begrijpen, dat het zeer moeilijk zal zijn deze verbinding los te maken. Ik geef van dit beeld een groote gewone, en eenige kleinere stereofoto's (foto's No. 34, 35, 36, 37).

Op de mediane doorsnede is het beeld nog duidelijker. Hier is het anatomische midden mooi getroffen, zoodat we goed kunnen zien, dat de vierde ventriël en de aquaeductus aanwezig zijn, maar dichtgedrukt door de abnormale weefselprop. Behalve deze Arnoldsche misvorming is echter ook die van Chiari zichtbaar even boven het ondereinde van den tuit.

Ook hiervan reproduceer ik een gewone en eenige stereofoto's.

Een stukje boven uit de tuit bleek microscopisch te bestaan uit veel glia bevattend weefsel van het centrale zenuwstelsel.

22. Joh. K., oud 4 maanden, werd in September 1929 geboren,

wat normaal ging. Onder op den rug bevond zich een zwelling, die sinds de geboorte groter werd. In Februari 1929, toen zij dus ± 2 mnd. zwanger was, heeft de moeder griep gehad; ook haar man en haar nu 2-jarig zoontje zijn ziek geweest, zoodat zij zware zorgen heeft gehad. Voor dien, n.l. in Januari, had ze nog veel schaats gereden en was daarbij ook wel eens gevallen. Maar verder was ze gezond en ook deze graviditeit verliep overigens normaal. Abortus had zij nooit.

Het kind was bij zijn komst flink gevoed en zag er gezond uit. De omtrek van 't hoofd was 42.5 cM. en de groote fontanel niet bijzonder groot, noch gespannen.

Onder op den rug bevond zich een met gezonde huid bedekte weeke zwelling, met een overlangsche en dwarse doorsnede van ruim 11 cM. De beentjes werden goed bewogen, er was geen weerstand tegen passieve bewegingen. Het kind urineerde met een flinke straal.

Het onderzoek toonde wat grauwe papillen, zonder prominentie of haarden.

De meningocele werd gepuncteerd. Het vocht was helder. Nonne en Pandy negatief; 10 cellen per mM³; W.R. negatief. Het vocht was gemakkelijk uit den zak weg te drukken en keerde snel terug.

Op 28 Februari werd geopereerd, de zak omsneden en vrij geprepareerd tot hij met een dunne steel in het spinaalkanaal verdween, daarna geopend en grootendeels weggeknipt tot er een trechtertje overbleef. Het merg was aan den zak licht gefixeerd, maar kon gemakkelijk losgemaakt worden. Het merg was normaal gevormd.

Door instulpende hechtingen konden de meningen gemakkelijk in de wervelopening teruggedrongen worden. De wond werd verder plastisch gesloten.

Behoudens wat temperatuursverhooging verliep de genezing ongestoord. Toen 't kind op 29 Maart werd ontslagen, was de omtrek van 't hoofd 45 cM. Het was dus $1\frac{1}{2}$ cM. gegroeid in twee maanden tijd.

Het verdere verloop was gunstig. Toen het kind 10 maanden oud was, kon het zich in de wieg oprichten; op $1\frac{1}{2}$ jaar kon hij staan en op $1\frac{3}{4}$ jaar loopen. Zijn hoofd bleef normaal. De ouders kunnen geen verschil bemerken met andere kinderen van zijn leeftijd.

23. A. v. S., was 1 dag oud bij zijn aankomst op de kliniek. Er bevond zich een groote myelomeningocele in de onderste lumbaalstreek. De beentjes waren slap verlamd. Een ventielmechanisme aan het achterhoofds gat was duidelijk aantoonbaar, doordat de cele gemakkelijk leeg te drukken was en daarna geruimen tijd leeg bleef.

Ik besloot een poging te wagen, dit mechanisme uit den weg te ruimen. Met een boogsnode werd de squama occipitalis en werden de bovenste wervelbogen vrij gelegd. Daarna werd de squama tot in het achterhoofds gat weggeknabbeld;

het wegnemen van de achteromranding van het foramen magnum kostte nog al wat moeite. Vervolgens werd de dura boven het cerebellum geopend, waarbij een enkel druppeltje liquor te voorschijn kwam, maar ook begon het te bloeden doordat een zeer breede sinus geraakt was; door lichte druk was dit gemakkelijk in bedwang te houden. De dura werd nu op een andere plaats geopend, de sinus occipitalis dubbel onderbonden en gekliefd en daarna gemakkelijk het gaatje in den sinus gehecht. De dura werd verder naar beneden geopend, waarbij het cerebellum in het wervelkanaal bleek uit te steken; de eerste wervelboog moest dus ook weggenomen worden. Het was toen te zien, dat ook de plexus van den vierden ventricel veel te sterk ontwikkeld was.

Bij pogingen om den vierden ventricel te zien te krijgen, moest ik heel wat dunne vliezige membranen klieven, maar daarna lag de ventricel mooi bloot en was ook de aqueductus goed te zien; deze was ruim open. Ik heb toen ter orientatie getracht met een gebogen metalen sonde het verlengde merg te omgaan; dit was mogelijk en gaf geen merkbare shock.

Nu wilde ik de in het kanaal uitpuilende tuit wegnemen, maar dit was moeilijk, doordat de randen er van aan het verlengde merg vastzaten; bij het klieven van deze verbindingen bloedden ze eenigszins, doch niet sterk; toen ik daarna wat krachtiger aan den prop trok was het kind acuut dood.

Uit dit geval leeren we dus ook al weer, hoe voorzichtig we in deze gebieden moeten zijn. Zeer vermoedelijk kan het chirurgisch diathermisch mes hier groote diensten bewijzen, zoo we althans de tuit beslist willen wegnemen. Het lijkt me lang niet onmogelijk, dat deze vanzelf kleiner zal worden, zoo we de omsluitende koker in de lengte klieven en daardoor de stuwing opheffen.

De vierde ventricel was hier door het pathologische vormsel geheel opgevuld.

Obductie werd door de ouders niet toegestaan.

24. C. F., was pas geboren met een groote vliezige myelomeningecele in het lumbale deel; dat er een ventielsluting aan 't achterhoofd bestond, was uit de verschijnselen duidelijk; te verwachten was dus, dat een waterhoofd zou optreden.

Eerst werd de zak weggenomen, en het defect gesloten. Het bleek, dat in het geëxstirpeerde deel zenuwelementen en zelfs ruggemerg aantoonbaar waren. Toch waren de beentjes na de operatie niet verlamd.

Het hoofd groeide 1 cM. per week. Bij de geboorte was de omtrek 32 cM., na 3 weken 35 cM. Ik besloot daarom ook te pogen het ventiel onwerkzaam te maken.

Een lapwond in den nek gaf toegang tot de squama occipitalis, waarvan een groot stuk tot in het foramen magnum werd weggenomen. Daarna werd gepoogd de dura te openen,

ten einde het onderliggende gebied te kunnen beoordeelen. Bij drie verschillende incisies kwam ik echter drie maal in een sterk bloedend vat (sinus?) terecht. Door het groote bloedverlies stierf het kind reeds gedurende de operatie. Het bleek daarna, dat de vierde ventricel en de aquaeductus open waren, maar dat het cerebellum achter het verlengde merg in het spinaalkanaal reikte en daar de passage afsloot.

Een stukje van deze weefselmassa, voor onderzoek weggenomen, bleek te bestaan uit cerebellum met plexus chorioideus en geringe ontsteking.

Obductie werd niet verricht.

Niettegenstaande er bij de operatie van de myelomeningocoele merg in den zak gevonden was, waren hier de beentjes niet verlamd. Over den toestand van de sphincteren van anus en blaas kan ik niets beslist zekers zeggen. Geheel verlamd schenen ze niet te zijn. Zou dus een geslaagde operatie aan het achterhoofd hier misschien een heel goed kind hebben kunnen redden?

25. Het kindje G. is in Indië geboren met een spina bifida met myelomeningocoele. Deze werd aldaar operatief behandeld. De wond genas mooi en het kindje wordt nu naar hier gebracht om te zien of er verder nog iets aan gedaan kan worden.

Het kwam in Juni 1931 op de kliniek aan. Het hoofd was intusschen sterk gegroeid en het was duidelijk, dat er een sterke hydrocephalus bestond. De beentjes waren slap verlamd, en ook de musculatuur van de anus en de blaas was paralytisch.

Punctie door de groote fontanel leverde liquor op $1\frac{1}{2}$ cM. diepte onder een druk van 45 cM. water. Hydrocephalus externus bestond niet.

Wat te doen? Ik kon een eventueel aanwezig ventielmechanisme trachten onwerkzaam te maken, maar ook kon ik probeeren de vochtvorming tegen te gaan en ik besloot tot het laatste.

Daarvoor onderbond ik op 26 Juni een der interne carotiden. Dit ging gemakkelijk, maar had geen noemenswaard resultaat. Daar ik ook van herhaling van den ingreep aan den anderen kant geen afdoende hulp verwachtte, ben ik toen er toe overgegaan de plexus direct aan te tasten en deed dit op 15 Juli.

In plaatselijke gevoelloosheid werd de schedel door een zeer groote osteoplastische lap geopend en daarna ook een groot gat in de dura geknipt. Vervolgens werd de hersenmantel door een rechte snede geopend, na onderbinding van eenige pia-vaten. Er was daarbij geen bloeding van eenige betekenis, maar toch werd door de enkele invloeiende druppels de kamerliquor te ondoorschijnend om de diepere deelen goed te

kunnen herkennen. Dus werd de liquor uitgeheveld; de dunne hersenschil viel daarbij in elkaar en kwam aan eenige venae te hangen, die de arachnoidea met de dura verbonden. Met eenige groote stompe haken kon echter het pallium uitgespannen gehouden worden. Toen al het vocht eruit was, was de holte goed te overzien en was de plexus in de diepte ook zeer duidelijk als een bruinroode massa zichtbaar. Het was toen gemakkelijk deze voor een zeer groot gedeelte te coaguleeren, waarna de warm gehouden liquor weer in de ventricels gebracht werd, waardoor de hersenmantel zich weer mooi ontplooid. De wond werd zeer nauwkeurig gereconstrueerd om lekken te voorkomen. Dit gelukte. Er kwam geen druppel uit en de wond genas ongestoord.

De temperatuur steeg overigens zeer sterk, was 's avonds na de operatie 38.2° , den volgenden ochtend 39.2° en bereikte 's middags 40.6° , om daarna echter langzamerhand weer af te zakken. Zoo maakte het kind, dat gedurende en vlak na de operatie niet de geringste ernstige reactie vertoond had, toch nog eenige moeilijkheden door. Maar na 4 weken was alle zorg voorbij. Ondertusschen was de fontanel, die voor de operatie steeds sterk gespannen was geweest, meer en meer ingevallen en stond nu, één maand na de operatie, sterk gespannen hol ingetrokken. Oogenschijnlijk was er een duidelijke onderdruk.

Dit is zoo gebleven. Een foto 2 maanden na de operatie toont deze ingetrokken fontanel zeer duidelijk. Blijkbaar was hier een voldoende groot deel van de plexus vernietigd. (Zie foto 22).

Ik zag het kind $1\frac{1}{2}$ jaar na de operatie terug. Het maakte het toen goed. De huisarts meende, dat het ook geestelijk iets beter was geworden. Af en toe heeft het trekkingen; voor een maand waren deze zelfs heel erg en kwamen ze om 't uur, vooral in de armpjes, welke dan zoo ver mogelijk uitgestrekt werden. Maar nu zijn ze haast weer over.

Het kind slaapt overigens den heelen nacht rustig door, gilt niet en is ook overdag een normaal zoet kind, niet bijzonder suf. Het drinkt goed.

De groote fontanel is nog zeer groot, maar wordt toch kleiner en is sterk ingetrokken. Aan het achterhoofd is de neiging van den schedel, kleiner te worden, zeer duidelijk; de botten trachten onder elkaar te schuiven. De schedelomtrek is nu 60 cM., dat is 3 cM. kleiner dan voor vier maanden.

Dit waren dus 25 gevallen van spina bifida.

Daarvan waren er 9 gecombineerd met een meningocele en 16 met een myelomeningocele.

Van de negen met meningocele genas er één spontaan, de overige acht werden geopereerd; de zak werd weggenomen en de wond plastisch gesloten; vijf daarvan genazen en werden volkomen nor-

maal; één stierf er aan een meningitis, die na de operatie optrad; bij één patiëntje, waarbij ook de cauda equina in den zak zat, trad de dood op door allerlei bijkomstige afwijkingen en bij één patiëntje werd langen tijd, nadat de cele geopereerd was, ook aan het achterhoofd geopereerd, omdat er een waterhoofd optrad. Daarna maakte meningitis een einde aan het leven. Deze beide laatste gevallen waren de eenige, die een hydrocephalus kregen en bij beide was het gedeeltelijk een hydrocephalus externus.

De zestien patiëntjes met myelomeningocele kregen bijna alle een waterhoofd; van één is 't onzeker, omdat 't kind, zonder voldoende onderzocht te zijn stierf en obductie onmogelijk was; het andere kind had een zeer laag zittende afwijking; alleen de conus terminalis werd in den zak gevonden. De overige veertien hadden alle een hydrocephalus. Hoe stond het bij deze met het ventiel-mechanisme? Bij twee is dit klinisch niet nagegaan, omdat dit toen nog niet gebeurde; bij één kindje was reeds in Indië de spina bifida geopereerd en kon ik 't dus niet goed meer onderzoeken; bij de overblijvende elf was het ventiel klinisch steeds aantoonbaar; bij negen van deze heb ik de tuit òf bij de operatie, of bij obductie òf beide keeren gezien; tweemaal heb ik de aanwezigheid ervan slechts klinisch kunnen aantonen.

Zeven maal heb ik ter hoogte van cerebellum en verlengde merg geopereerd. Daarvan stierf er:

één gedurende de operatie door tractie aan het verlengde merg,
twee door bloeding door de operatie,
één aan meningitis door de operatie,
twee aan later optredende meningitis door defect van de cele, en
één door allerlei bijkomstige ziekten.

Eenmaal is door het wegnemen van een stuk uit de tuit de voortgang van het waterhoofd geremd gedurende de 5½ maand, dat het kind nog geleefd heeft en

een maal is voor vele maanden coagulatie der plexus verriicht, waarna de schedel steeds langzaam aan kleiner is geworden en de fontanel maximaal ingetrokken.

No.	Naam	Menin- gocele	Myelo- menin- gocele	Operatie	Ventiel	Hydroc- phalus
1	J. v. R. . .		+	cele	?	+
2	A. P.		+?	cele	?	—
3	E. L. W. . .	+		cele	?	—
4	M. E. J. . .	+		cele	?	—
5	J. G.	+		cele	?	—
6	G. v. T. . .		+	cele	?	+
7	N. W. de J.	+		cele	—	—
8	W. K. . . .		+	—	+	+
9	J. E. . . .		+	2 bogen weg	+	+
10	H. G. . . .		+	stuk tuit weggenomen	+	+
11	D. Schr. . .		+	—	klinisch +	+
12	C. v. G. . .		+	cele	klinisch +	+
13	F. Z.		+	stuk tuit weg	+	+
14	J. C. den D.		+	cerebellair duraopening	+	+
15	H. W. . . .	+ + canda		cele	klinisch —	Hydr. ext. op × foto
16	A. v. d. W.	+?		cele later in den nek de dura geopend	—	+ ook ext
17	M. A. H. . .		+	—	+	?
18	H. M.	+		cele	—	—
19	T. K.		+	—	+	+
20	M. V.	+		—	—	—
21	T.		+	—	+	+
22	J. K.	+		cele	—	—
23	A. v. S. . .		+	cerebellair	+	+
24	C. F.		+	cele + en cerebellair	+	+
25	G.		+	cele + plexuscoagulatie	?	+

PINA BIFIDA-PATIENTJES.

o.	Dood	Oorzaak	Genezen	Obductie
1	+	?		--
2	—		met eczeem en ver- lammingen	
3	+	meningitis door operatie		--
4	—		normaal	
5	—		normaal	
6	thuis			
7	—		normaal	
8	+	bijkomstige ziekten		cerebellairtuit
9	+	ontsteking uit de cele		cerebellairtuit
0	+	na 5½ maand ontsteking uit de cele		--
1	+	acuut ademnood		--
2	+	meningitis?		cerebrum later onvindbaar
3	+	allerlei andere afwijkingen		cerebellairtuit
4	+	bloeding na de operatie		cerebellairtuit
5	+	bijziekten		--
6	+	meningitis		cerebrum later onvindbaar
7	+	infectie uit de zak		--
8	—		normaal	
9	+	debilitas		cerebellairtuit
0	—		spontaan genezen	
1	+	debilitas		cerebellairtuit
2	—		normaal	
3	+	tractie tuit		--
4	+	bloeding		--
5	—		leeft	

LITTERATUUR.

- Adson, Ott and Crawford, Mayo Clinic Vol. 1923, p. 1070. A study of ventriculography.
- Alexander, Leo, Zeitschr. f. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte, 1931.
- Andler, Zeitschr. f. urol. Chirurgie, Bd. XVII, 1925, p. 298.
- Andrews, Surg. Gyn. Obst., Vol. XIII, Ref. Zentr. Bl. f. Chir., 1911, p. 1607.
- Angioni, Spina bifida, Zentralbl. f. Chir., 1922, S. 56.
- Anton und v. Bramann, Balkenstich bei Hydrocephalie, Tumoren und bei Epilepsie; ein therapeutischer Vorschlag, M. m. W. 1908, No. 32.
- Apert, Steverini et F. Benoit, Microcéphalie post-hydrocéphalique, Presse médicale 1926, p. 632.
- Arnold, Ziegler's Beiträge zur Path. Anat. und zur allgem. Path., Bd. XVI, 1894.
- Barbonnier et David, Gaz. des Hopit., 1922, No. 36.
- Becker, Mitt. aus den Grenzgeb., 1922, Bd. 35.
- Beckman and Adson, Spina bifida. Its operative Treatment. Mayo Clinic Vol. 1917, p. 667.
- Berg, C. v. d., N. T. v. Geneesk., 1924, Dl. 11, p. 3137.
- Bickham, Operative Surgery.
- Biemond, A., Referaat over het experimenteele gedeelte van het onderzoek over de bloed-liquor-barrière. Psych. en Neurol. bladen 1930, Febr.
- Bier, Braun und Kümmel, Chirurgische Operationslehre.
- Bingel, Encephalographie, Zentralbl. f. Neurol., Heft 1—4.
- Bingel, Encephalographie, eine Meth. z. röntgenogr. Darstell. des Gehirns, Fortschr. a. d. Geb. der Röntgenstr. 1921, Bd. XXVIII.
- Bingel, Encephalographische Erfahrungen. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. und Psych., Bd. 114, p. 323, 1928.
- Bingel, Fehldeutungen von Encephalogrammen, Klin. Wochenschr., 7te Jahrg. No. 49, 1928.
- Bingel, Ueber Encephalographie. Klin. Wochenschr., 7te Jahrg. No. 50, 1928.
- Bingel, Encephalographie, Gesellsch. Deutscher Naturf. und Ärzte Ref. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Beiheft z. Bd. 38, 1927.
- Bingel, Neben- und Nachwirkungen bei Gaseinblasungen in dem Lumbalkanal, Deutsche Ztschr. f. Nervenheilk., Bd. 75, S. 230.
- Bize, P. R. Presse médicale, 1927, p. 1543.
- Blackfan, The early recognition of hydrocephalus in meningitis. Amer. Journ. of dis. of Ch., 1919.

- Blaauwkuip, Amst. neurol. vereenig. N. T. v. Geneesk., 1922, Dl. 11, p. 1234.
- Boennighaus, Die Meningitis serosa acuta, Wiesbaden, 1897.
- Boettcher, Die Prognose der Operation bei Spina Bifida. Bruns' Beitr., Bd. 53.
- Bohe, A., Schädelmessungen und Lumbaldruckbestimmungen bei Rachitis. Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. 68, 1928, S. 340.
- Bokay, Ein Fall von Hydroc. ext. cong., Wiener med. Wochenschr., 1910, 33.
- Bokay, Prof. Dr. J. v., Praktische Bedeutung der Transparenzuntersuchung, Wiener med. Wochenschr., 1910, No. 33.
- Bokay, J. v., Ueber die Chirurgische Behandlung der chronischen und angeborenen Hydrocephalus internus des Kindesalters. Wiener med. Wochenschr., 1910, No. 26.
- Bokay, Wiener med. Wochenschr., 1910, p. 1173.
- Bokay, Z. von, Beitrag zur Frage des Hydrocephalus ext. cong. in Anschluss an zwei Fälle. Jahrb. f. Kinderh., 1911.
- Borchardt, Freie Verein. der Chirurgen Berlins, Z. f. Chir. 1911.
- Eramann, von, Verhandl. d. D. Gesellsch. f. Chir. Ref. Z. f. Chir., 1911, p. 44.
- Brehme, Th., Ueber Encephalographie im Kindesalter, Abhandl. aus der Kinderheilk. und ihrer Grenzgeb.
- Brinkmann, Nebenerscheinungen bei der Enzephalographie und ein Versuch zu ihrer Erklärung. Z. f. Chir., 1925, p. 579.
- Brouwer, Amst. Neurol. vereen. Oct. 1927, N. T. v. Geneesk., 1927, Dl. 11, p. 2756.
- Brouwer, Over arachnoiditis spinalis circumscripta. N. T. v. G., 1930, No. 33.
- Brouwer, Over arachnoiditis van de achterste schedelgroeve. N. T. v. G., 1932, No. 3.
- Brouwer, Prof. B., Anat. en phys. verhoudingen van den liquor cerebrospinalis. Psych. en Neurol. bladen 1930, Febr.
- Bruce and Cotteril, The Lancet, 1910, p. 1419.
- Bruskin, Zur Frage der Gehirnveränderungen nach Ligatur der A. carotis communis. Z. f. Chir., 1924, p. 1039.
- Cestain et Riser, La ventriculographie par pneumorrhachis Gaz. des Hopit., 1924.
- Chiari, Denkschr. der mathem. naturwissensch. Klasse d. Kaiserl. Akad. der Wissensch., Wien, Bd. LXIII, 1895.
- Chiasserini, Presse médicale, 1922, No. 97.
- Claire, Mc, A new etiologic factor in the production of some cases of hydrocephalus. Journ. of nerv. and mental dis., 1925.
- Clure, Mc., Hydrocephalus treated by drainage into a vein of the neck, Bull. of the J. Hopk. Hosp., Vol. XX, p. 110.
- Cushing, Studies in Intracranial Physiology and Surgery.

- Dandy, W. E., Hydrocephalus in Chondrodystrophy. Bull. of the J. Hopk. Hosp., 1921, Jan.
- Dand'y, Ann. of Surg. Oct. 1919, Röntgenography of the brain after the injection of air into the spinal canal.
- Dandy, Ann. of Surg. Aug. 1919, Experimental hydrocephalus.
- Dandy, Ann. of Surg. Dec. 1918, Extirpation of the choroid plexus of the lateral ventricles in communicating hydrocephalus.
- Dandy, Ann. of Surg. Juli 1918, Ventriculography following the injection of air into the cerebral ventricles.
- Dandy, Bull. of the J. Hopk. Hosp., 1921, The cause of the so called idiopathic hydrocephalus.
- Dandy, Surg. Gyn. Obst. 1920, The diagnosis and treatment of hydrocephalus, resulting from stricture of the aqueduct of Sylvius.
- Dandy, Surg. Gyn. Obst. 1920, April, Localization or elimination of cerebral tumors by ventriculography.
- Dandy, Surg. Gyn. Obst. 1921, Febr., The diagnosis and treatment of hydrocephalus due to ocl. of the foramina of Magendie and Luschka.
- Dandy, Surg. Gyn. Obst. 1921, Aug., An operation for the removal of pineal tumors.
- Dandy, Surg. Gyn. Obst. 1923, Mai, A method for the localization of brain tumors in comatose patients.
- Dandy, Surg. Gyn. Obst. 1924, Dec., Treatment of staphylococcus and streptococcus meningitis by continuous drainage of cisterna magna.
- Dandy and Blackfan, An experimental and clinical study of internal hydrocephalus. Journ. of the Amer. med. Assoc., 1913, p. 2216.
- Dandy and Blackfan, Amer. Journ. of dis. of Children, Vol. VIII, p. 406, 1914. Internal hydrocephalus. An experimental, clinical and pathological study.
- Dandy and Blackfan, Amer. Journ. of dis. of Children, Vol. XIV, 1917. Internal Hydrocephalus Second paper.
- Davenport, Amer. Journ. of dis. of Ch., 1926.
- Denk, 3e Tagung alpenländischer Chirurgen in Innsbruck, Z. f. Chir., 1928, No. 2, p. 86.
- Denk, Mitt. a. d. Grenzgeb. 1923, Bd. 36. Die Bedeutung der pneumoven-triculographie (Encephalographie) für die Hirndiagnostik.
- Deutschländer, Verhandl. der deutschen orthopäd. Gesellsch., Bd. XVI.
- Dietz, Encephalographie, Ned. vereen. voor electrol. en röntgenol. Ned. T. v. Gen., 1922, Dl. II, p. 210.
- Dietz, De druk in het cerebrospinale kanaal in verband met de encephalographie. Ned. T. v. Gen., 1925, Dl. II, p. 299.
- Dittrich, Journ. of bone and joint surg. April 1930, Pathogenesis of congenital club foot.
- Dollinger, A., Geburtstrauma und Zentralnervensystem. Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde.
- Dollinger en Zonienko, Technique chirurgicale de G. Marion.

- Dott Norman, M. Unusual form of Hydrocephalus. Amer. Journ. of dis. of Ch., 1928.
- Dubois, N. T. v. G., 1915, Dl. II, p. 1640.
- Edinburgh Stereoscopic atlas of Anatomy.
- Ebbenhorst Tengbergen, De druk in het cerebroskinaalkanaal in verband met de encephalographie. N. T. v. G., 1925, Dl. II, p. 299.
- Erdelyi, J., Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Aug. 1930, Schädelveränderungen bei gesteigertem Hirndruck.
- Eunicke, Berl. klin. Wochenschr., 1916, No. 28. Kindlicher Hydrocephalus; Subkutandrainage nach Trauma mit günstigem Ausgang.
- Ferguson, Amer. med. Assoc., 1898.
- Feriz, H., N. T. v. G., 1924, Dl. I, p. 2742.
- Foerster, Z. f. Chir., 1926, S. 2819, XIIIe Tagung der Südostdeutschen Chirurgenvereinigung.
- Franz Lothar, Bruns' Beitr. Bd. CXXXI, 1924, S. 42.
- Fraser, Operation for Hydrocephalus in a baby. Edinb. med. Journ., 1927.
- Fraser and Dott, Brit. Journ. of Surg., 1922, Vol. X. Hydrocephalus.
- Frazier, Surgery of the spine and the spinal cord.
- Fuller, C. K., Chronic hydrocephalus with report of a case apparently arrested. Ref. Amer. Journ. of the dis. of Ch., 1927.
- Gardner and Frazier, Journ. of the Amer. med. Assoc., 1929, July, p. 193, Clinical notes, suggestions and new instruments.
- Gaté et Gardère, Presse médicale, 1926, No. 59.
- Globus, H. J., Communicating Hydrocephalus, Amer. Journ. of the dis. of Children, 1928.
- Grant, Indikation und Technik der Ventriculographie. Radiology, 1927, p. 388. Ref. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., 1928, p. 757.
- Gudden, Archiv für Psychiatrie, Bd. XXX.
- Guleke, Neue Deutsche Chirurgie, Bd. 48, Spezielle Chirurgie der Gehirnkrankheiten.
- Guleke, Ueber die Entstehung des Hydrocephalus internus. Deutsche Gesellschaft. f. Chirurgie, 1930.
- Härtel, G., Ueber die Entstehung von Hydrocephalus infolge gestörter Druckverhältnisse im Ventrikular- und Arachnoidalsystem. Jahrb. f. Kinderh., 1919.
- Hauke, Bruns' Beitr. Bd. CXXXI, 1924, S. 10. Ueber Drainage des Subarachnoidalraumes bei der eitrigen Meningitis.
- Hauptmann, Neue deutsche Chirurgie, Bd. II, S. 432.
- Heidrich, Die Encephalographie und Ventriculographie, Ergebn. der Chir. und Orthopädie, Bd. XX.
- Heile, Z. f. Chir., 1925, No. 40. Ueber neue operative Wege zur Druckentlastung bei angeborenem Hydrocephalus. (Ureter-Duraanastomose).
- Heile, Z. f. Chir., 1927, No. 30. Zur Behandlung des Hydrocephalus mit Ureter-Duraanastomose).

- Heile, Z. f. Chir., 1923, No. 19. Tagung der mittelrh. Chirurgenverein.
Ueber Drainage des Hydrocephalus nach der Bauch- und Brusthöhle.
- Heile, Zur Behandlung des Hydrocephalus Deutsche med. Wochenschr., 1908.
- Henle, A. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie, Bd. I, 1896.
- Hennemann, Münchn. med. Wochenschr., 1915, No. 7. Zur Behandlung der spina bifida.
- Herderschnee, D., Sereuse meningitis. N. T. v. G., 1931, No. 51.
- Hildebrand, Z. f. Chir., 1923, No. 34, Berliner Gesellsch. f. Chir.
- Hinrichsmeyer, Langenbecks Archiv, CXXII. Resection des Plexus Chor. bei einseitig hochgradigem Hydrocephalus internus.
- Hintze, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. XXX. Die Path. Formen d. Verknöcherungslücken a. d. Verschlussbogen d. Lumbosacr. Wirbel.
- Hoelen, Encephalographie, Amst. neurol. vereen., N. T. v. G., 1923, Dl. II.
- Hoelen, Een heelkundig geval van spina bifida occulta, N. T. v. G., 1923, Dl. I, p. 252.
- Hoeve, J. v. d., N. T. v. G., 1915, Dl. II, p. 1640.
- Hoeven, P. C. T. v. d., Pathologie der Zwangerschap.
- Holzmann, Neue Deutsche Chirurgie, Bd. 12, Die allgemeine Chirurgie der Gehirnkrankheiten.
- Honig, N. T. v. G., 1928, Dl. I, p. 945. Een geval van spina bifida met huiddefect.
- Horrax, Archives of Surgery 1924. Generalized cisternal arachnoiditis, simulating cerebellar tumor. Its surgical treatment and end-result.
- Huldschinsky, Beihefte zum Jahrbuch f. Kinderheilkunde, Heft. 14, Dementia rachitica.
- Jackson, Journ. of the Amer. med. assoc., Vol. 79.
- Jacobi und Winkler, Deut. Zeitschr. f. Nervenheilk., 1928, S. 42. Luftaufstiegswege u. Resorbt. bei Luftfüllung der Hirnkammern.
- Jacobi und Winkler, D. Zeitschr. f. Nervenheilk., 1926, S. 241, Encephalographische Studien.
- Jansen, Murk, Achondroplasia. Its nature and its cause.
- Jaroschewitsch Ssosen, Langenb. Archiv, 1924, Bd. CXXIX.
- Jaroschewitsch Ssosen, Langenb. Archiv. CXXIX, Anatomisch-chirurgische Angaben zur Balkenstichoperation.
- Jossmann, Monatschr. f. Psych. u. Neurol., 1928, Bd. 68, Die Bedeutung der Encephalographie für Diagnose und Therapie v. Groszhirnzysten.
- Juda, Nederl. Tijdschr. v. Geneesk., 1915, Dl. II, p. 1640.
- Jüngling, Die Encephalographie. Gesellsch. deutscher Naturforscher u. Ärzte, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Beih. zu Bd. 38, 1927.
- Jüngling u. Peiper, Ventriculographie u. Myelographie in der Diagnostik des Zentralnervensystems, 1926.
- Kausch, W., Die Behandlung des Hydrocephalus der kleinen Kinder. Langenbeck's Archiv, 1908, Bd. LXXXVII.

- Kausch, W., Die Behandlung des Hydrocephalus mit konsequenter Punktion. Mitt. aus den Grenzgeb., 1910, Bd. XXI.
- Kirschner, Nordmann, Die Chirurgie.
- Klinkert, Klinisch Genootschap te Rotterdam. Ned. Tijdschr. v. Geneesk., 1925, Dl. I, p. 1185.
- Knoblauch, Neue deutsche Chirurgie, No. 11, p. 27 en 28.
- Knoepfelmacher, W., Encephalography in Infancy. Jahrb. f. Kinderh., 1924.
- Koschewnikoff und S. Fraenkel, Ueber Enzephalographie. Zeitschr. f. d. ges. Neurologie 103, p. 593.
- Krasnogorsky, Ueber die Behandlung der eitrigen Meningitis u.s.w. Jahrbuch für Kinderheilkunde, 1929.
- Krause, F., Nervenartz. Jahrg. 1, H. 4, 1928, Bemerkungen zu den mechanisch-diagnostischen Methoden i. d. Chir. d. Zentralnervensystems.
- Küttner, Handbuch der praktischen Chirurgie. Bruns, Garré, Küttner.
- Küttner, Breslauer chirurgische Gesellschaft, Ref. Z. f. Chir. 1928, No. 7.
- Lange, Prof. Dr. C. de, Mededeelingen over chronische hydrocephalus, Ned. Tijdschr. v. Geneesk., Jan. 1929.
- Laruelle, Le réperage des ventricules cérébraux par un procédé de routine. Presse méd. 1931, 23 Dec.
- Läwen, Untersuchungen zur operativen Behandlung des hydrocephalus internus, Zentralbl. f. Chir., 1921, No. 21.
- Läwen, A., Ueber Operationen an den Plexus chorioidei der Seitenventr. und über offener Fensterung des Balkens bei Hydrocephalus internus, Bruns, Beitr. 1922, Bd. 125, S. 1.
- Lenormant, Quelques idées nouvelles sur l'hydrocephalie et son traitement. Presse méd., 1923, No. 2.
- Levinson, A., Cerebrospinal fluid in infants and children. Amer. Journ. of the dis. of ch., 1928.
- Levinson, A., Comparative sugar content of blood and of cerebrospinal fluid in various conditions. Am. J. of D. of Ch. 1925 Vol. XXX.
- Linberg und Bataschew, Zur Frage der Hydrocephalusbehandlung. Ref. Zentralbl. f. Chir., 1926, No. 4, S. 253.
- Marburg, Otto, Hirndrucksteigernde Prozesse, Wiener klin. Wochenschr. 1921, S. 277.
- Marfan, A. B., Nourisson, 1928.
- Marimon, Zentralbl. f. Chir., 1911, S. 1083. Neue Methode der chirurgische Behandlung des Hydrocephalus.
- Marriot, Med. clin. N. Amer. Ref. Surg. Gyn. Obst., 1925.
- Mayer, E. G. Zur Verwendung des aufsteigenden Jodöls für die Diagnostik von Gehirnerkrankheiten, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., 1927.
- Mayer, E. G., Zur Verwendung u.s.w., Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 38, S. 619.
- Mc. Kim Marriot, The use of theobrominsodiumsalicylate in the treatment of Hydrocephalus. Amer. Journ. of the dis. of Ch., 1924.

- Mestrezat, *Congres international de Physiologie*. Stockholm, Presse Méd., 1926, No. 70.
- Mikulicz, v., *Beitrag zur Pathologie und Therapie des Hydrocephalus*, Mitt. a. d. Grenzgeb., Bd. 1, 1896.
- Mingazzini, *Der Balken*, 1922.
- Mitchel, *Zeligs. Amount of cerebrospinal fluid in Hydrocephalus*. Amer. Journ. of the dis of Ch., 1925, Vol. XXX.
- Muscattello, *Archiv für klin. Chir.*, 1894, Bd. 47. Ueber die angeborenen Spalten des Schädels und der Wirbelsäule.
- Muskens, N. T. v. G., 1919, p. 456, 1919, Dl. I, p. 1458, en 1915, Dl. II, p. 1614.
- Noeggerath, *Gemeinsame Tagung Südwestdeutscher und Rheinisch-Westf. Kinderärzte*. Jahrb. f. Kinderheilk. 1928, Bd. 68.
- Pagenstecher, E., *Ueber Hydrocephalus externus in chirurgischer Beziehung*, Bruns, Beitr., Bd. 79, S. 583.
- Pagniez, Ph., *Quelques points de la Physiopathologie du liquide céphalo-rachidien*, Presse méd., 1926, No. 98.
- Payr, *Deutsche med. Wochenschr.*, 1912, S. 256.
- Payr, *Drainage der Hirnventrikel mittelst frei transplanterter Blutgefäße*, Langenbeck's Archiv, 1908, LXXXVII, S. 802.
- Pedrazzini, *Zentralbl. f. Chir.*, 1922, No. 10. Aus: Policlinico, 1921, Meccanica cranica e fisica cerebrale.
- Penfield, *Subdural effusion and internal hydrocephalus*. Amer. J. of dis. of Ch., 1923.
- Pfister, *Zur Punktion der cist. magna*. Münch. med. Wochenstr. 1924, 19.
- Platte, *Ned. Tijdschr. v. Geneesk.*, 1926, Dl. I, p. 664.
- Pohlisch, *Ergebnisse der Balkenstichoperationen*. Monatschr. f. Psych. u. Neur. 1921, Bd. 50.
- Poirier, *Traité d'anatomie médico-chirurgicale*, 1892.
- Polenow, A., *Ureter-dura-anastomose bei Hydrocephalus int.* Zentralbl. f. Chir., 1928, No. 38.
- Pollock, L. J., *Journ. of the Amer. med. assoc.*, Vol. LXIV. Hypopituitarism in chronic hydrocephalus.
- Quinke, H., *Ueber Lumbalpunktion*, Die deutsche Klinik, Dl. VI, 1906.
- Rach, E., *Gesellsch. der Aertzte in Wien*, Wiener med. Wochenschr., 1910, No. 26.
- Rauber Kopsch, *Lehrbuch und Atlas der Anatomie*, 1930.
- Recklinghausen, v., *Virchow's Archiv*, Jahrg. 1886, Spina bifida.
- Regan, J. G., *The Hydrocephalus of Poliomyelitis*, Amer. Journ. of diss. of Ch., 1918.
- Reintjes, *Diss. Bon.*, 1922.
- Riese, *Zentralbl. f. Chir.*, 1911, Freie Verein der Chirurgen Berlins.
- Riese, *Zur operativen Zerkleinerung der Schädelhöhle*, Z. f. Ch., 1921.
- Riser, *Le liquide céphalo-rachidien*.

- Rivarola, A proposito de una enferma de hidrocefalia univentricular, Ref. Z. f. Chir., 1923, No. 32.
- Root, J. H., A case of meningococcus meningitis with obstructive Hydrocephalus in the newly born. Amer. Journ. of dis. of Ch., 1921.
- Rooy, v., Ned. Tijdschr. v. Geneesk., 1926, Dl. I, p. 802.
- Rowntree, Intravenous administration of water, salts und glucose, Collected papers of the Mayo clinic, 1926.
- Sachs, B., Archives of Neurol. and psych., 1922, Vol. 8.
- Salomon, K., Arch. f. Kinderheilk., 1928, Ergebnisz der Enzephalographie bei einem Fall von kindlicher Porenzephalie.
- Salzer, H., Langenbeck's Archiv, 1908, Bd. LXXXVII, Zur Anatomie der Cephalocelen.
- Sarbo, A. von, Zeitschr. f. d. Ges. Neurol. und Psych., 1924, S. 426. Ein diagnostizierter und operativ geheilter Fall v. Hydroc. int. acquis.
- Schönbauer und Hutter, Wiener klin. Wochenschr., 1929, S. 806.
- Scheffelaar Klotz, Spina bifida en meningocoele, Ned. Tijdschr. v. Geneesk., 1924, Dl. II, p. 884.
- Schwalbe und Gredig, Ziegler's Beitr., 1907, Bd. 40.
- Schwartz, Ph., Die traumat. Schädigungen des Zentr. Nervensyst. durch die Geburt, Ergebn. der inneren Med. u. Kinderheilk., Bd. 31, 1927.
- Seefisch, Berl. kl. Wochenschr., 1918, S. 643. Chron. hydroc.; chron. oedeem der wecke hersenvliezen enz. als laat gevolg van verwondingen.
- Sgalitzer, XVIIe Tagung der Deutschen Röntgengesellsch. Ref. Zentralblatt f. Chir., 1926, S. 1956.
- Sgalitzer, XIe Tagung der Vereinigung der bayerischen Chirurgen, Ref. Zentralbl. f. Chir., 1926, No. 46.
- Sgalitzer, IIIe Tagung alpenländischer Chirurgen in Innsbrück, Ref. Zentralbl. f. Chir., 1928, S. 88.
- Sgalitzer, Fortschritte der Röntgenstr., 1927, Nr. 5.
- Sharpe, Neurosurgery.
- Sharpe, Operative treatment of hydrocephalus, Amer. Journ. of medic. sciences, 1917, p. 563.
- Sieard, Haguenau et Gally, Pneumo-encephalographie par voie lombaire; technique nouvelle. Presse médic., 1926, Nr. 49, p. 1449.
- Siegenbeek van Heukelom, Archiv für Entwicklungsmechanik, 1897, Bd. 4. Ueber die Encephalocoele.
- Snellen, Ned. Tijdschr. v. Geneesk., 1915, Dl. II, p. 1640.
- Solovtsoff, Les difformités du système nerveux central dans le spina bifida. Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière, T. XIV, 1901.
- Spalteholz, Handatlas der Anatomie des Menschen.
- Städtler, W., Inauguraldiss., 1918, Göttingen. Störung der Zirkulation im Arachnoidal- und ventrikelsystem durch eine seltene Mizsbildung des Kleinhirns.
- Stenvers, De druk in het cerebrospinale kanaal in verband met de encephalographie, Ned. Tijdschr. v. Geneesk., 1925, Dl. II, p. 299.

- Stiles, Brit. med. Journ., 1898, p. 1157.
- Stiles, Surg. Gyn. Obst., 1912.
- Straaten, van, Ned. Tijdschr. v. Geneesk., 1925, Dl. I, p. 1185.
- Strauch, A., Journ. of the Amer. med. assoc., Juin 1919, Hypophyseal dystrophy in Hydrocephalus.
- Sträussler, Jahrbücher f. Psych. und Neur., Bd. 25, Heft 1, 1904.
- Strecker, Physik. medic. Gesellsch. Würzburg, 14 Juni 1928.
- Testut, Traité d'anatomie humaine, 1930.
- Vaglio, Contributio statistico-clinico allo studio delle spina bifida. Ref. Zentralbl. f. Chir., 1921, Nr. 11.
- Valkenburg, C. T. van, Pathophysiologie en klinische beteekenis der bloedliquorbarrière. Psych. en Neurol. bladen 1930, Febr.
- Verbeek, C. A., Een eigenaardige vondst bij inwendig onderzoek, Ned. Tijdschr. v. Geneesk., 1926, Dl. II, p. 2362.
- Vereinigung Mitteldeutscher Chirurgen, Zentralbl. f. Chir., 1927, Nr. 45.
- Verhandlungen der Deutschen Gesellsch. f. Chirurgie, Zentralbl. f. Chir., 1908.
- Vincent, Cossa et David, Presse médic., 1928, No. 39. Diagnostic des tumeurs cérébrales par la ventriculographie.
- Vries, de, Genootsch. ter Bev. van Natuur-, genees- en heelkunde te Amsterdam, Ned. Tijdschr. v. Geneesk., 5 Jan. 1929.
- Vries, Ernst de, Handboek Bouman, Brouwer.
- Walter, Zur operatieven Behandlung der Spina Bifida. Mediz. natur. wissensch. Gesellsch. Munster, Mai 1928.
- Walter, Prof. Dr. Fr. K., Die Blut-Liquorschranke 1929.
- Weed, L., Amer. Assoc. of Anatomists, 1915.
- Weed, L., Anatomical record, 1917, Vol. 12, An anatomical consideration of the cerebrospinal fluid.
- Weed, L., Contributions to Embryologie of the Carnegie Institution of Washington, 1917.
- Weed, L., Bull. of the J. Hopk. Hosp., 1920, p. 343.
- Weersma, M., Verwonding van den durazak. N. T. v. G., 1931, No. 51.
- Weygandt, W., Ueber das Problem der Hydrocephalie, Arch. f. Psych., 1918, Bd. 59.
- Woltman, Spina bifida, Mayo clinic Vol. 1920, p. 693.
- Wrede, Mitteldeutsche Chirurgenammlung Brunswijk, Ref. Zentralbl. f. Chir., 1924, S. 690.
- Wullenweber, G., Zeitschr. f. die ges. Neurol. und Psych., Bd. 88.
- Yangisawa, Meine Erfahrungen über Encephalographie. Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr., Bd. 36, H. 4.
- Young, Zentralblatt f. Chirurgie, 1908, S. 1412.

STELLINGEN.

STELLINGEN.

I.

De z.g. Arnoldsche misvorming vormt de oorzaak van vele waterhoofden na spina bifida.

II.

De balksteek heeft nauwelijks voordeelen boven de ventricel-punctie.

III.

Zoo men van plan is een patiënt met spina bifida te opereeren, doe men het zoo vroeg mogelijk. Men beginne met de behandeling van de plaatselijke afwijking en geve in een tweede operatie ruimte aan de hersendeelen in het bovendeel van het ruggegraatskanaal en in het achterhoofdsgat.

IV.

De z.g. megacephalus bij rachitis berust inderdaad meestal niet op hydrocephalus.

V.

Het is niet bewezen, dat het extinctiephenomeen, hetwelk placentaïrserum ten opzichte van een roodvonkexantheem kan geven, op een reactie van antigeen en antistof berust.

VI.

Het is onjuist de na een polyarthrit^{is} rheumatica acuta optredende ruwe systolische geruischen aan den hartpunt zonder meer als een verschijnsel van mitralisinsufficiëntie op te vatten.

VII.

Een krachtige poging tot asepsis bij operaties is goed; het combineeren van die poging met het gebruik van antiseptica is beter.

VIII.

De chirurg is verantwoordelijk voor de gevolgen zijner operaties en heeft als zoodanig het laatste woord bij het stellen der aanwijzing tot ingrijpen.

IX.

Bij niet gecompliceerde fracturen worde de niet operatieve behandelingsmethode in de eerste plaats toegepast. Operatie worde eerst dan verricht, wanneer conservatieve methoden gefaald hebben.

X.

De orbitale anaesthesie verdient ruime toepassing bij operaties aan den oogbal.

XI.

Stuwingspapillen mogen ons geen aanleiding zijn de aanwezigheid van een hypophysistumor uit te sluiten.

XII.

Specifieke prophylactische behandeling van syphilis is verkeerd.

XIII.

Pityriasis rubra pilaris moet tot de lichengroep gerekend worden en is nauw verwant met de lichen accuminatus.

XIV.

Bij vermoeden op thrombose van den sinus sigmoideus is de eenvoudige proef van Griesinger te verkiezen boven die van Queckenstedt.

XV.

De verhoudingen van de arachnoiden in de achterste schedelgroeve staan geenszins vast.

XVI.

De „hypertrophische” levercirrrose van Hannot is een diffuse proliferatieve hepatitis, die scherp van de „atrophische” cirrhose van Laennec moet worden gescheiden.

XVII.

Bij een neurotisch beginstadium van een schizophrene psychose ziet men herhaaldelijk dat de patiënt spontaan materiaal uit het onbewuste vertelt, dat bij een echte neurose slechts na langdurige analyse te vinden is.

XVIII.

De uitkomsten van het onderzoek door S c h w a r t z verricht, aangaande het vóórkomen van hersenbloedingen ten gevolge van het baringstrauma wettigen in het algemeen ingrepen om dit trauma uit te schakelen of te verminderen niet, omdat zij het gevaar voor de moeder verhoogden.

XIX.

De indeeling van de slaapmiddelen in sehors- en stammiddelen is niet voldoende gegrond.

FOTO-BIJLAGE.

Indien bij een foto, waarbij het hoofd op zij gelegen heeft, een **R** staat, beteekent dit, dat het kind op de rechter zijde gelegen heeft. In hoofdzaak is dan dus slechts de linker ventricel zichtbaar.

Wat de stereo-opnamen betreft: De een ziet de beelden gemakkelijker stereoscopisch met rechte en de ander met gekruiste blikrichting. Van de meeste opnamen zijn daarom drie beelden gereproduceerd, zoodat beide methoden bruikbaar zijn.

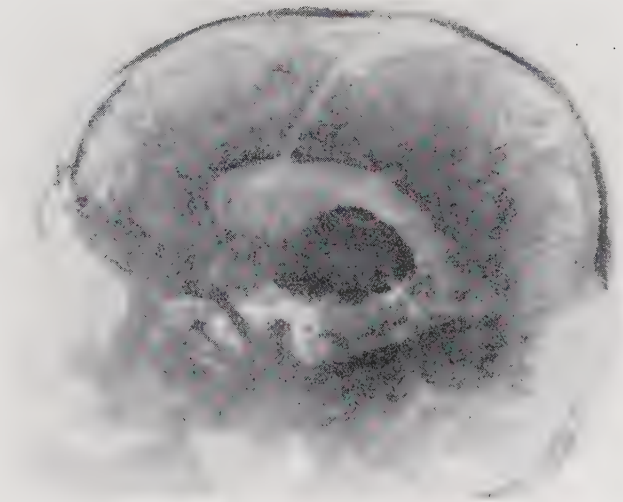


Fig. 1. Normaal ventriculogram.

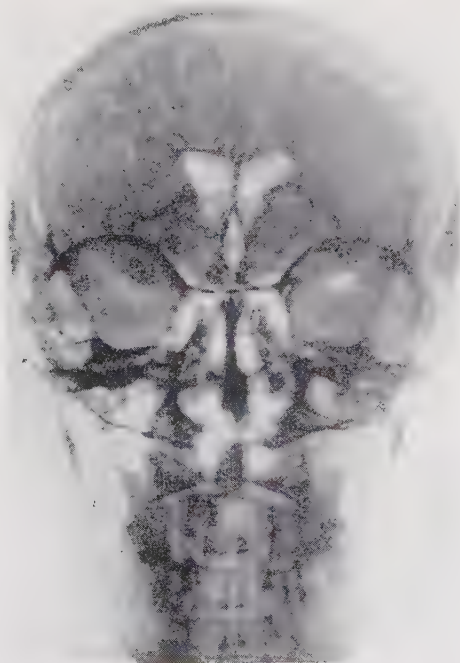


Fig. 2. Normaal ventriculogram.

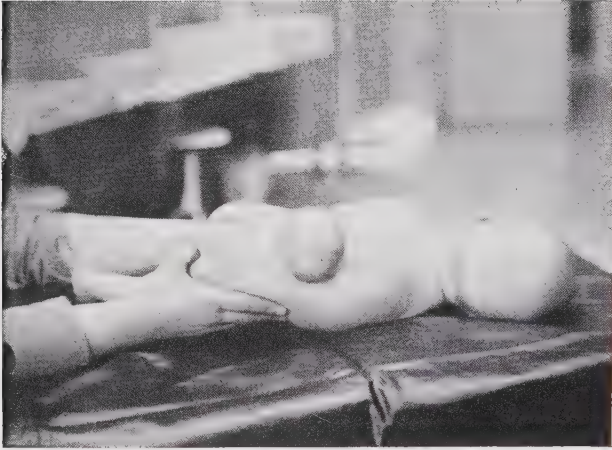


Fig. 3. Meningocele v. R.



Fig. 4. Meningocele de J.



Fig. 5. J. v. E. 24.1. 30.

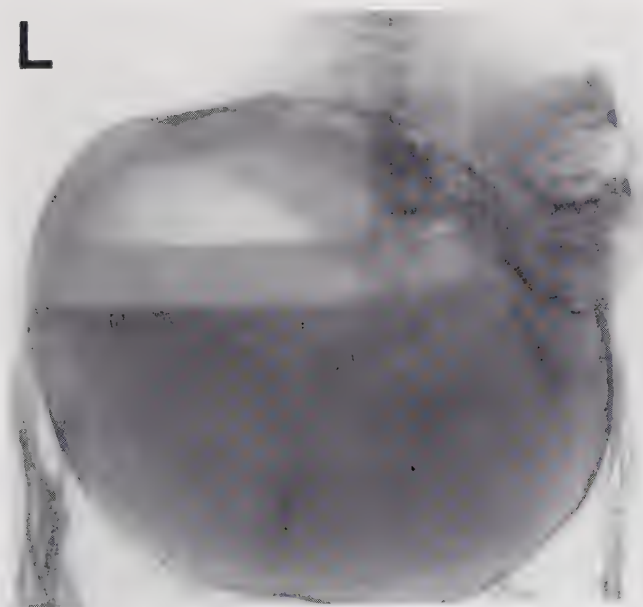


Fig. 6. J. v. E. 24.1. 30.



Fig. 7. II. Gr. 24.10. '28.



Fig. 8. IV. Sep. 23.10. '28.

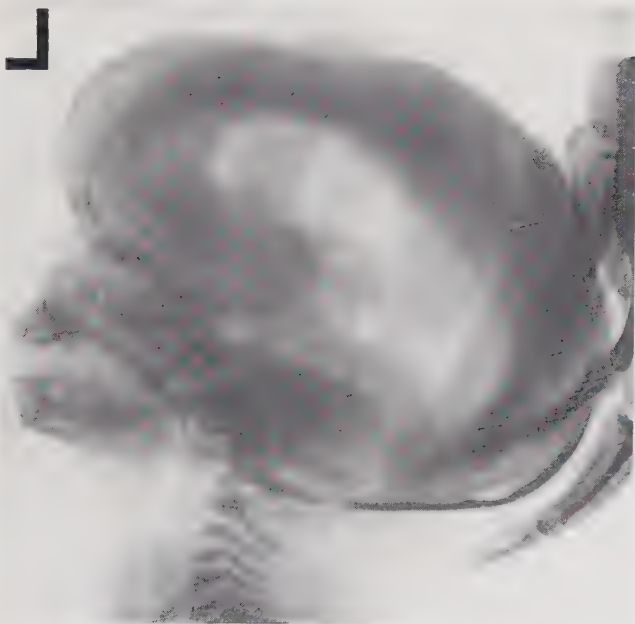


Fig. 9. J. den D. 14.1. '29.
Lucht in den ventricel gespoten.

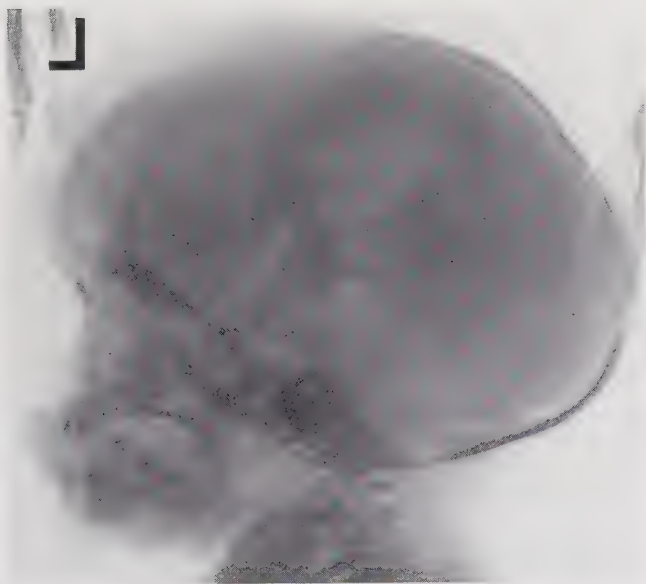


Fig. 10. J. den D. 21.1. '29.
Lucht in den zak gespoten.

R

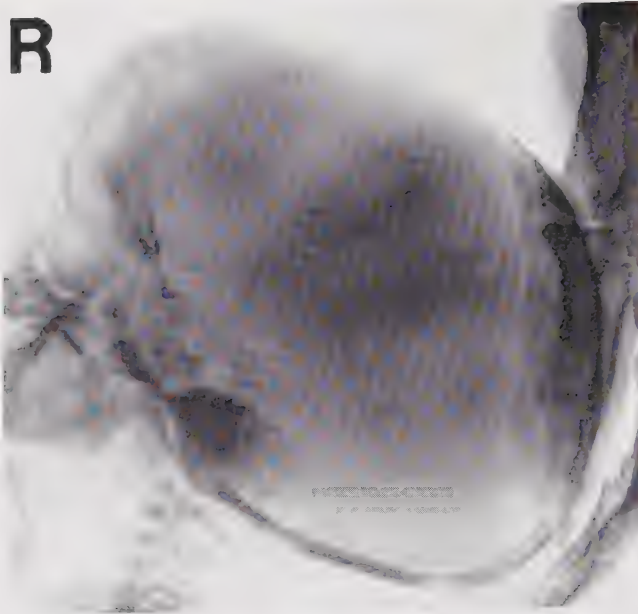


Fig. 11. J. den D. 26.1. '29.
Lucht in den zak gespoten.



Fig. 12. H. W. 21.3. '25



Fig. 13. H. W. 21.3. '25.



Fig. 14. H. W.



Fig. 15. A. v. O. W. 25.11.26.



Fig. 16. A. v. O. W. 25.11.26.



Fig. 17. A. v. d. W. 7. 2. '27.



Fig. 18. A. v. d. W. 7. 2. '27.



Fig. 10. A. W. B. W. T. B. 197.

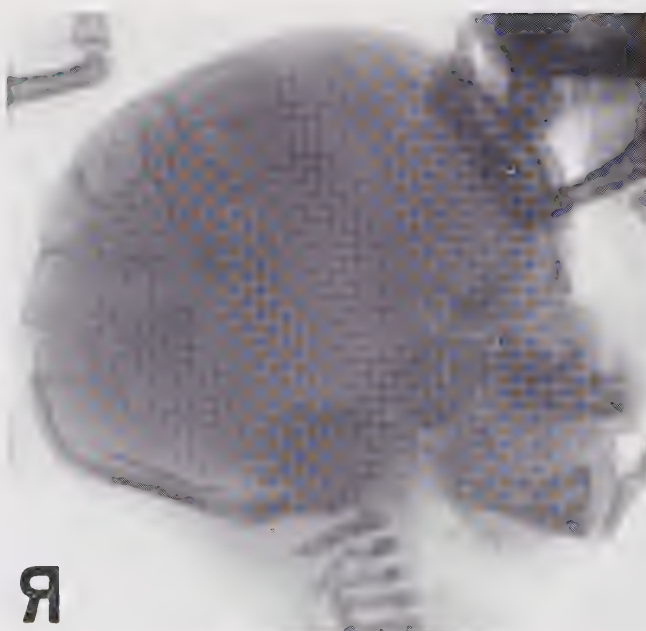


Fig. 11. T. B. B. 197.



Я

Fig. 21. T. K. 20. 4. '30.



Fig. 22. Kindje G.
eenige maanden na coaguleeren der plexus.



Fig. 23. Kindje M. J. V., 2 jaar oud
Spontaan genezing van een meningocele.



Fig. 24. Pat. W. K.
Arnoldsche afwijking.

gekruint.

recht.

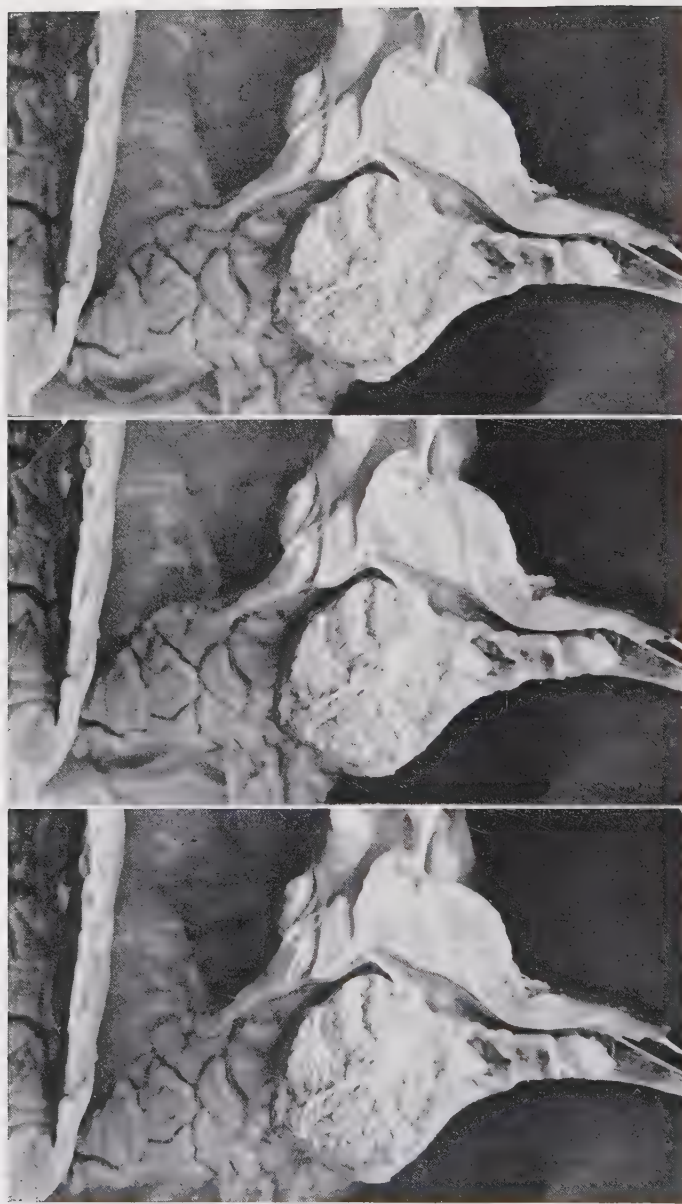


Fig. 25. Pat. W. K.
Arnoldsche afwijking.

gekruint.

recht.

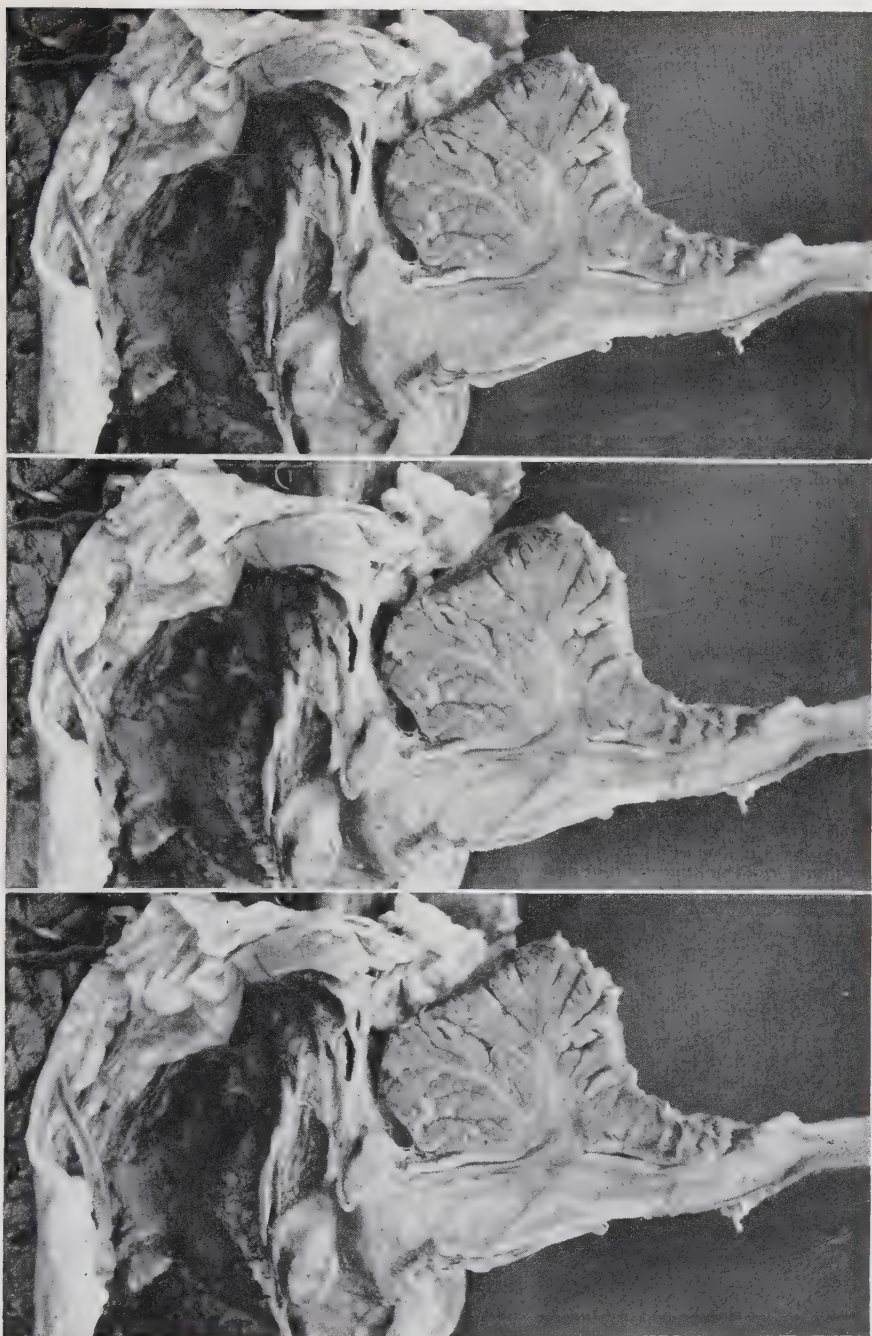


Fig. 26. J. v. E.
Arnoldsche afwijking.



Fig. 27. F. Z. Afwijking van Chiari.
Arnoldsche tuit is weggenomen.

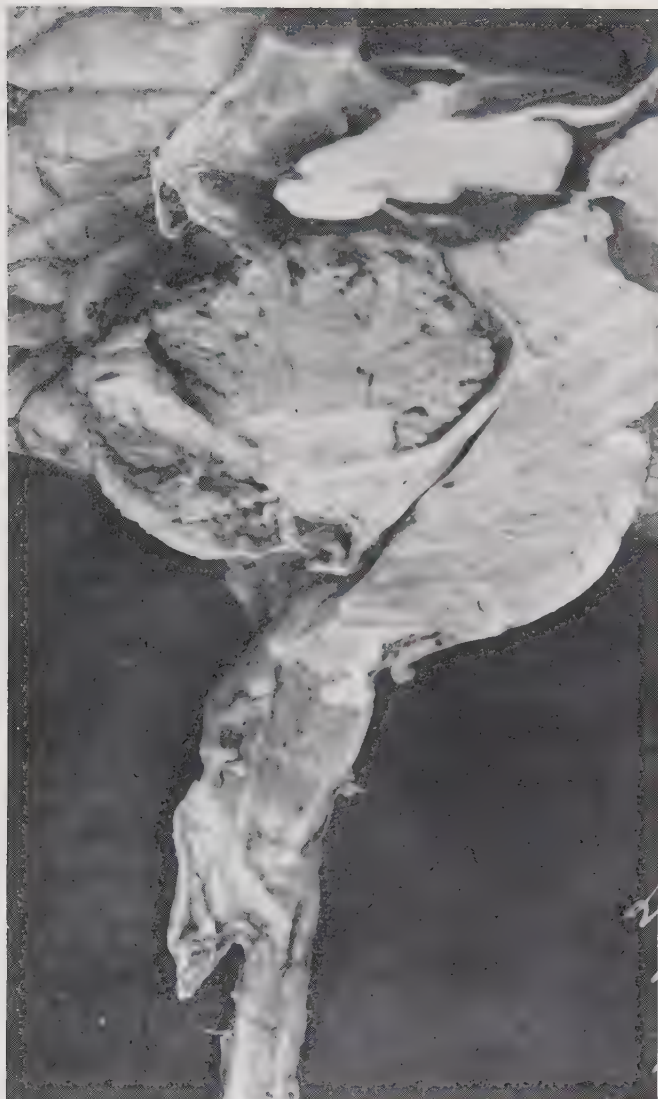


Fig. 28. F. Z. Afwijking van Chiari.
De Arnoldsche tuit is weggenomen.

recht.

gekrust.

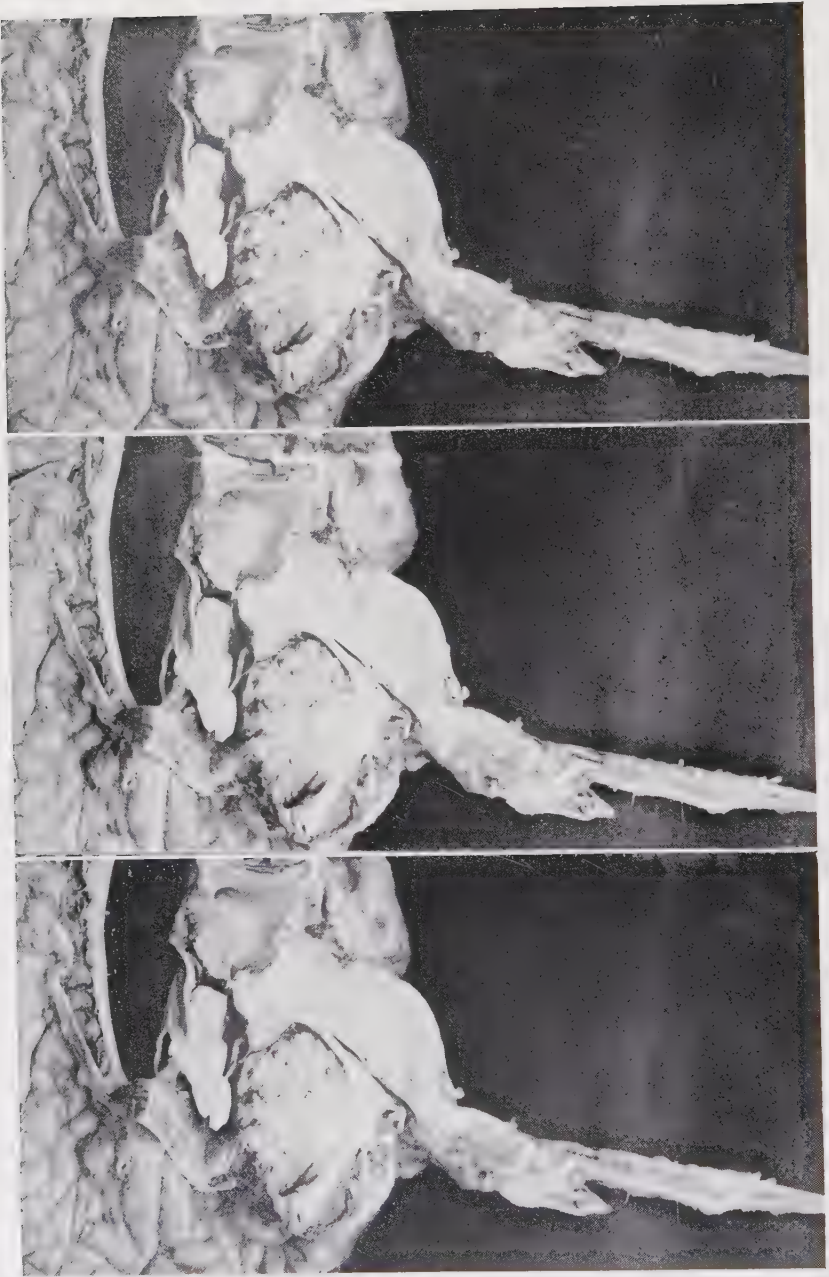


Fig. 29. F. Z. Hetzelfde beeld in stereo-opname.



Fig. 30. J. C. den D.
Arnoldsche misvorming.

gekruint.

recht.

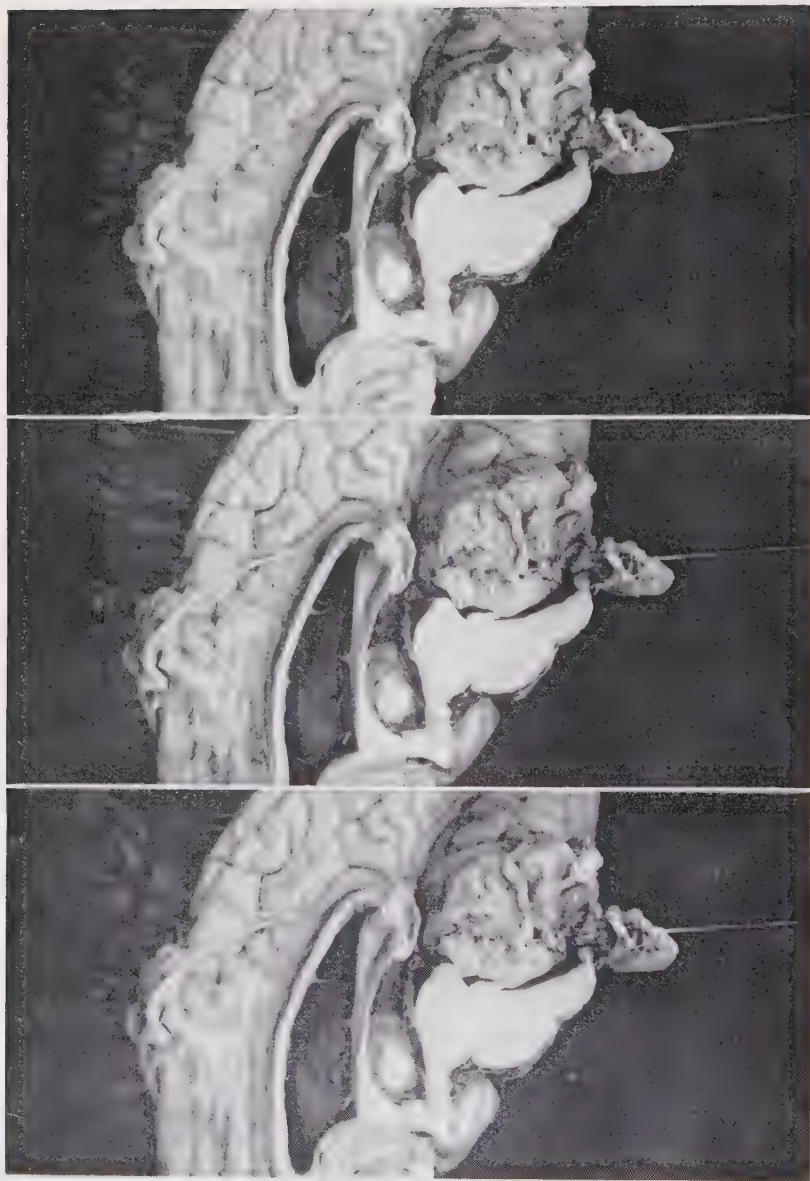


Fig. 31. F. C. den D.
Arnoldsche misvorming.

gekruint.

recht.



Fig. 32. Patiënt T. K.
Arnoldsche afwijking. De dura is nog aanwezig.



Fig. 42a. Pat. T. K.
Arnoldsche afwijking. Let op de insnoering in het foramen magnum.

gekruint.

recht.

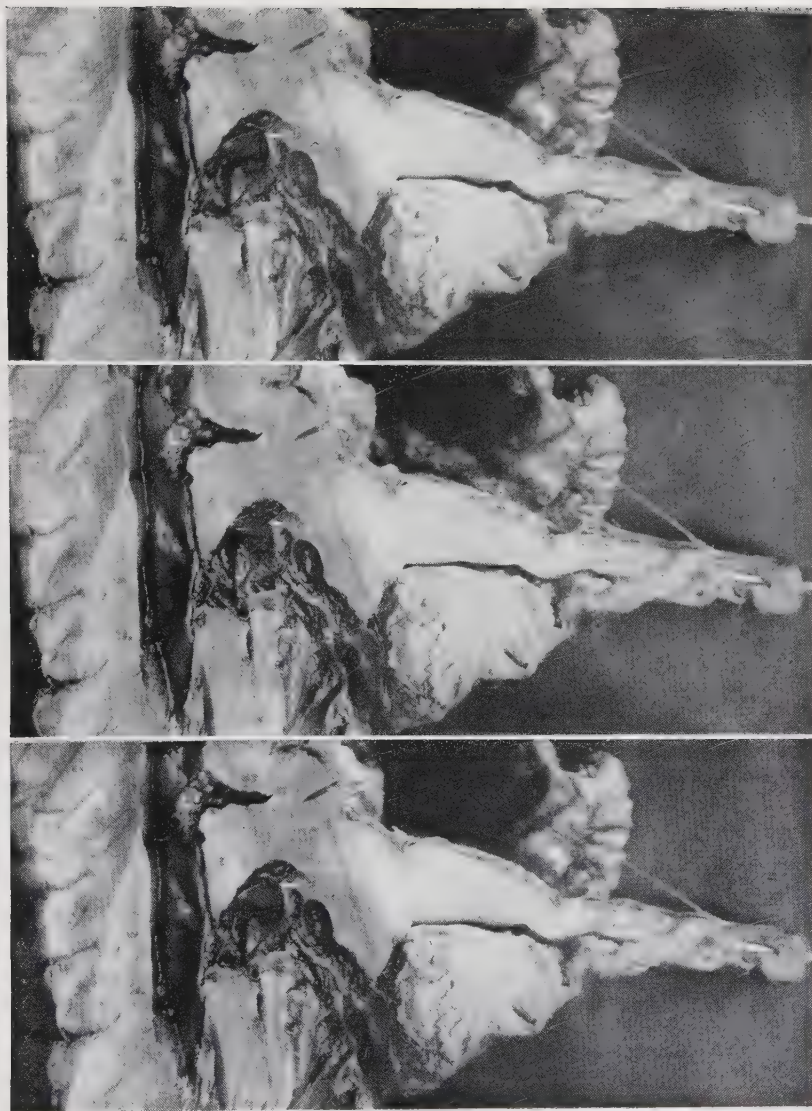


Fig. 33. Pat. T. K.
Hetzelfde beeld in stereo-opname.



Fig. 34. Pat. T.

Arnoldsche afwijking duidelijk. Misvorming van Chiari nog onzichtbaar.

Zie ook fig. 36.



Fig. 35. Pat. T.

Afwijkingen van Arnold en Chiari duidelijk zichtbaar.

Zie ook fig. 37.

gekmist.

recht.

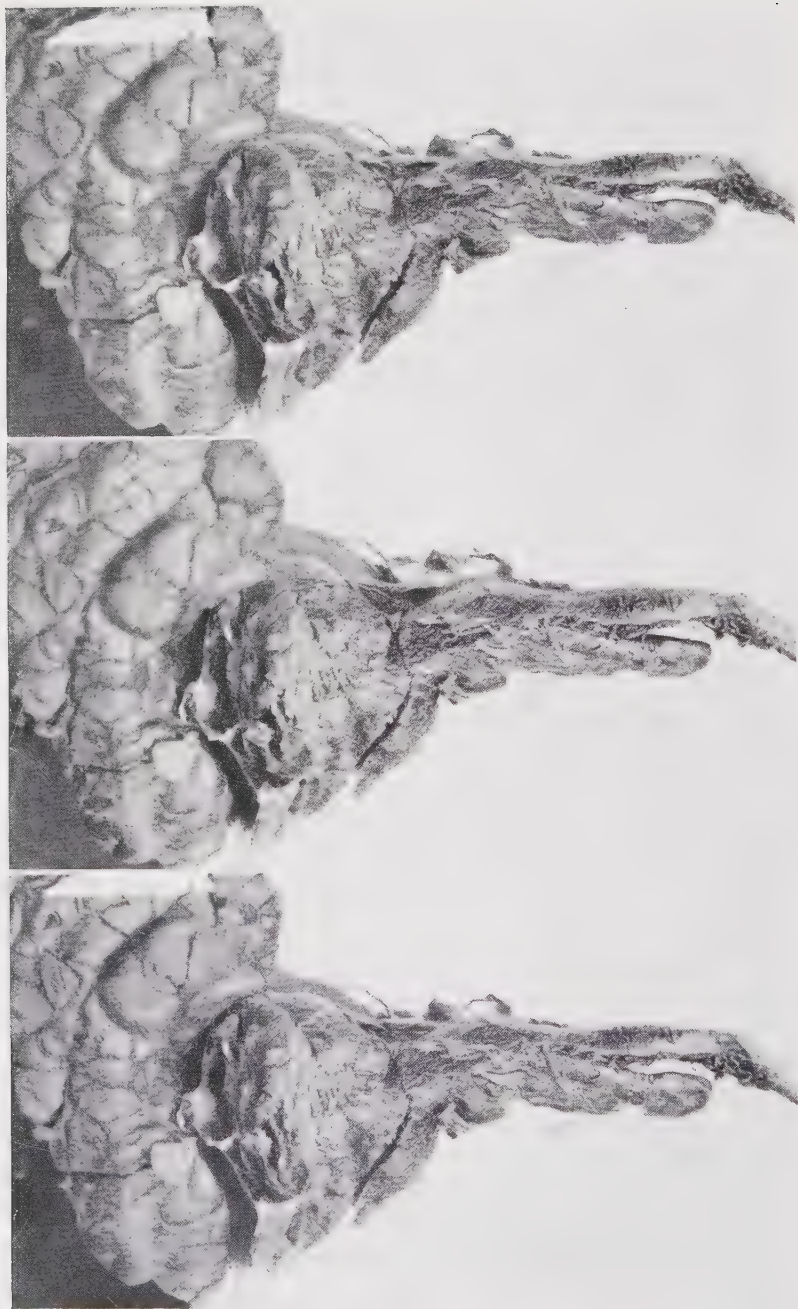


Fig. 36. Pat. T.

Het beeld van fig. 34 in stereo-opname.



gekruint.

recht.

Fig. 37. Pat. T.
 Hetzelfde beeld als fig. 35 in stereo-opname.

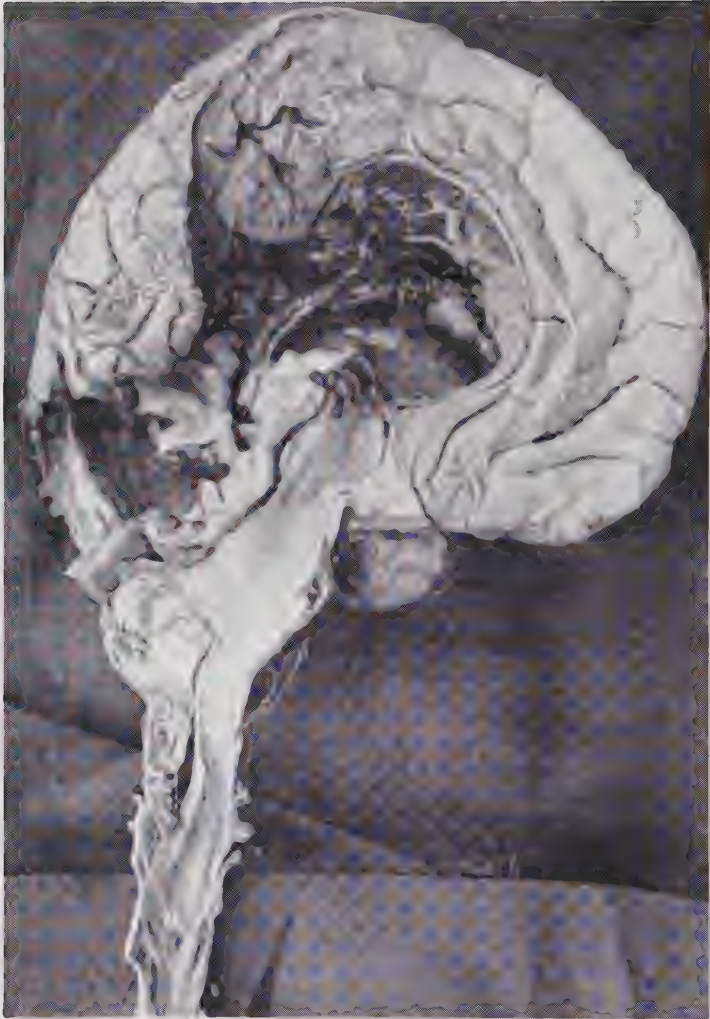


Fig. 38: Pat. v. T.

Een patiëntje met mvelomeningocele, dat niet beschreven werd, omdat verdere gegevens ontbreken. Arnoldsche misvorming. Zie ook fig. 39.

gekruint.

recht.

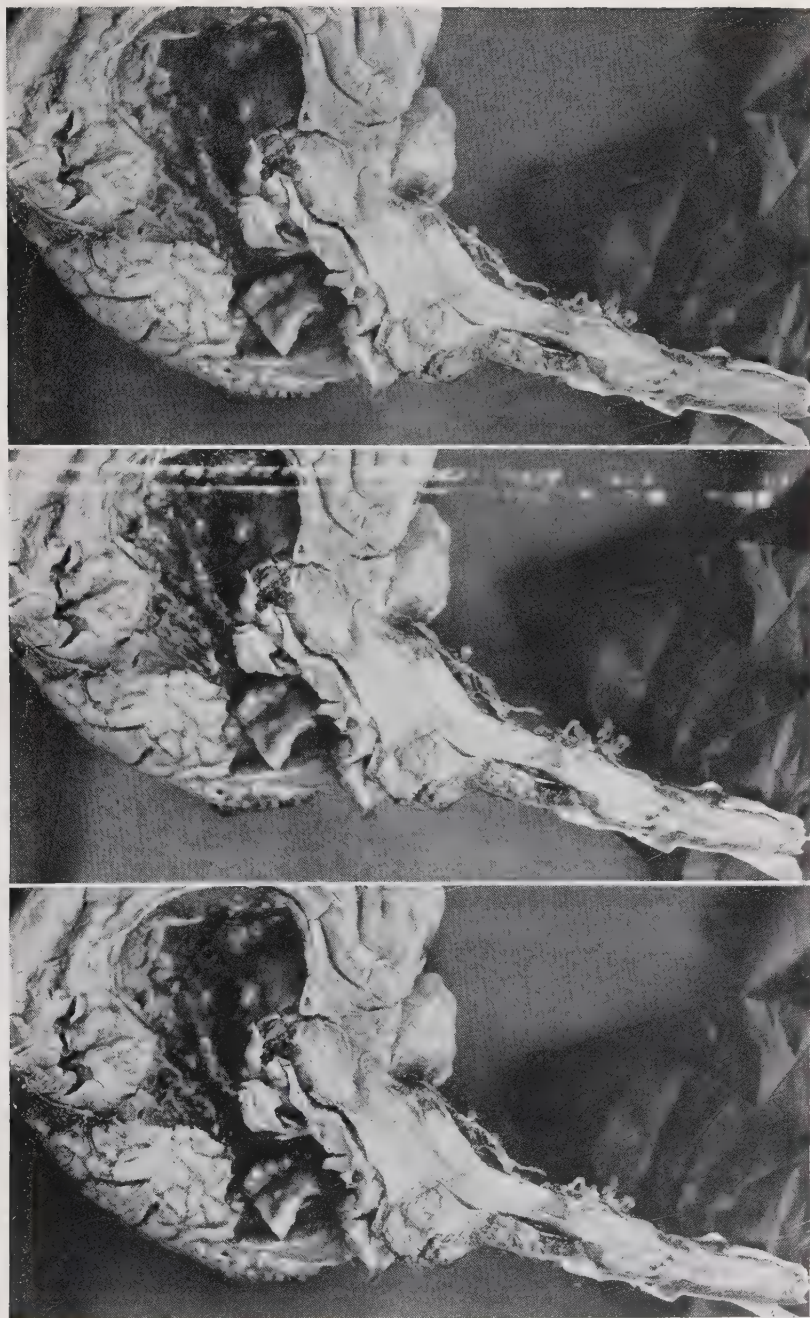


Fig. 39. Pat. v. T.

Hetzelfde beeld als fig. 38 in stereo-opname.

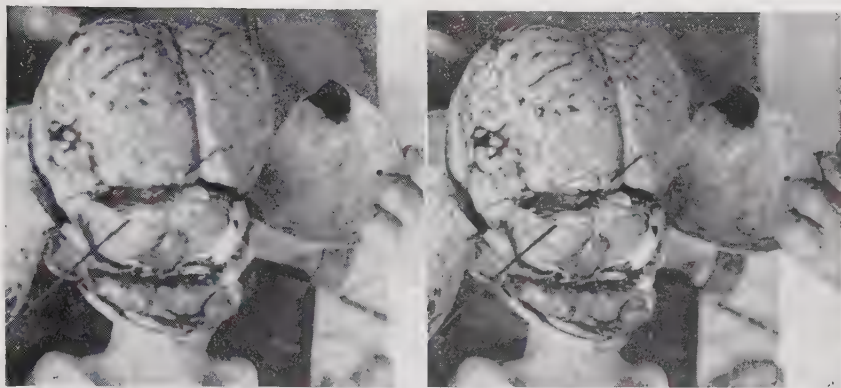


Fig. 40. F. H.



Fig. 41. F. H.

gekruist.



gekruist.

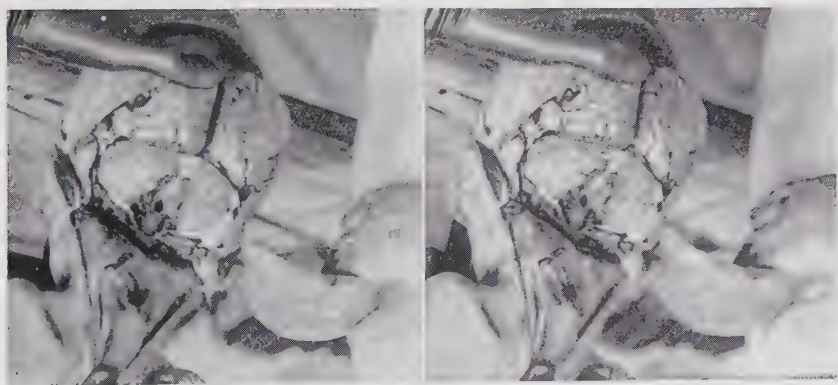


Fig. 42 en 43. F. H.

Met gesloten en met weggenomen cisterndak.

Op fig. 42 een sonde in het bij de operatie in het tentorium cerebelli gemaakte gat.



Fig. 44. N. L.



Fig. 45. N. L.

Fig. 46. N. L.

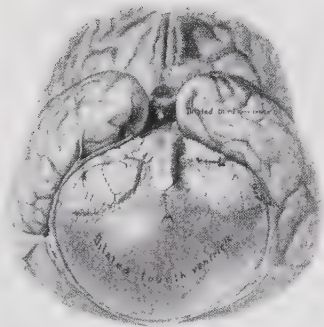
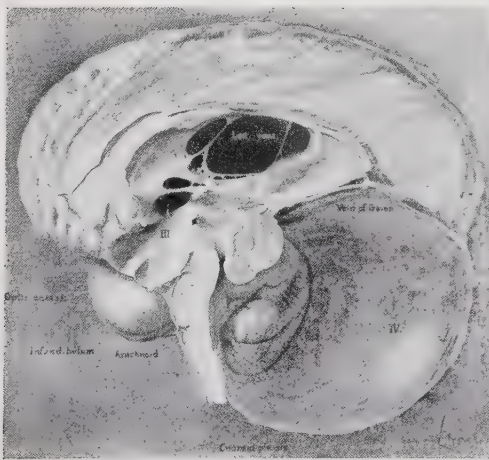


Fig. 47 en 48.

Reproducties naar Dandy van eenzelfde geval als N. L.

(Zie foto 49).

gekruint.

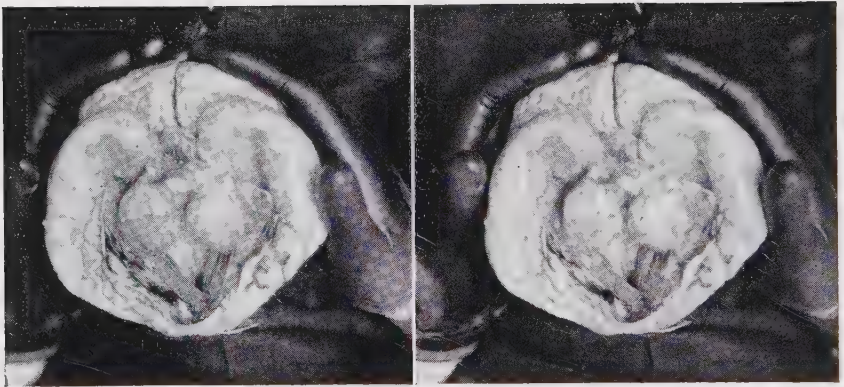


Fig. 49. Hersenen van N. L., basaalzijde.

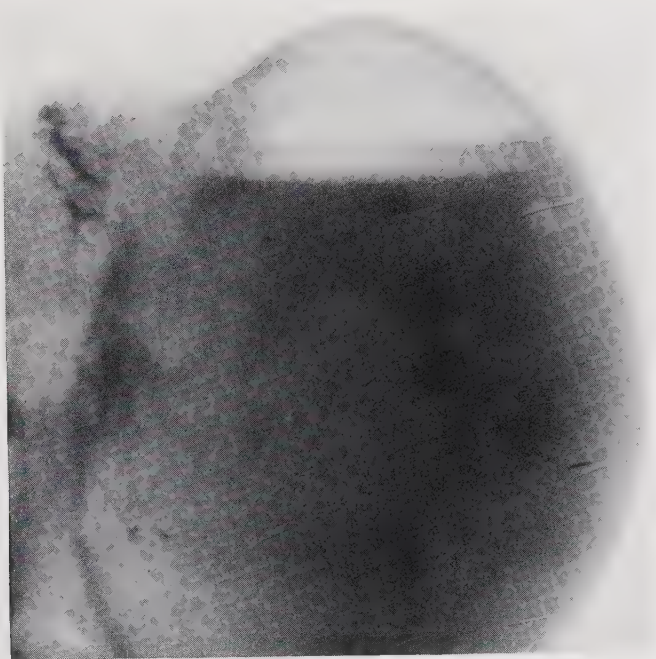


Fig. 50. A. B.

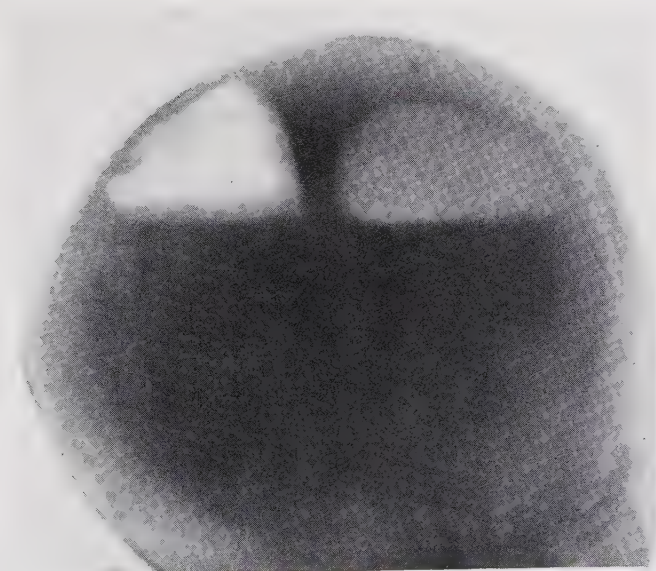


Fig. 51. A. B.



Fig. 32. A, B.



Fig. 33. A, B.

gekruid.



Fig. 54. Cerebrum van A. B.

Gedeeltelijk nog omgeven door gelatine, waarin het preparaat werd ingesmolten voor het werd doorgesneden.



Fig. 55. Marietje Z. 16.11. '28
350 cc. lucht.



Fig. 56. Marietje Z. 16.11. '28.
350 cc. lucht.

R.

L.



Marietje Z. Fig. 56a.

Я

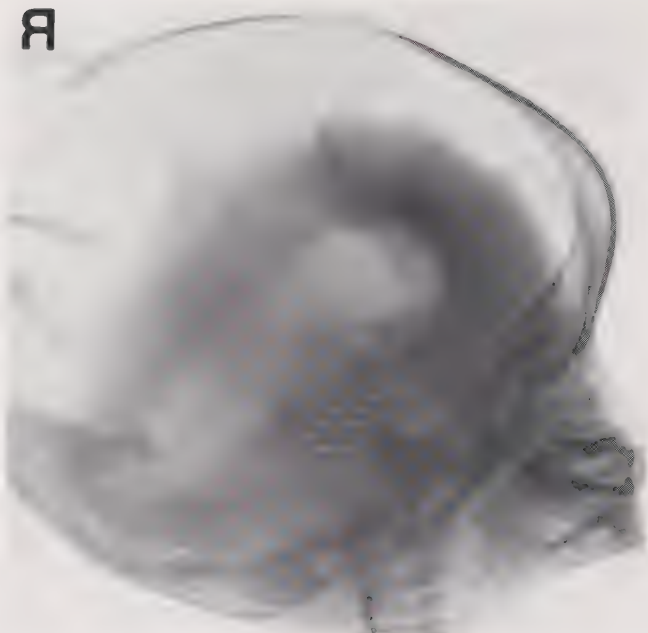


Fig. 57. Marietje Z.
1000 cc. lucht.

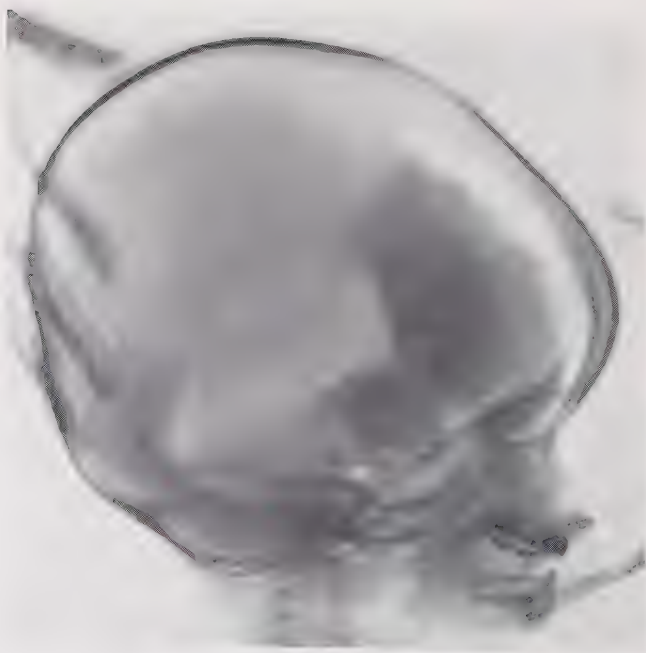


Fig. 58. Marietje Z. 30.11. '28
1000 cc. lucht.



Fig. 59. Marietje. Z.
1000 c. lucht. Aquaeductus wordt niet gepasseerd.



Fig. 60. H. v. W. 22. 2. '26.



Fig. 60. N. G. 6.11. '28.



Fig. 62. N. G. 6.11. '28.

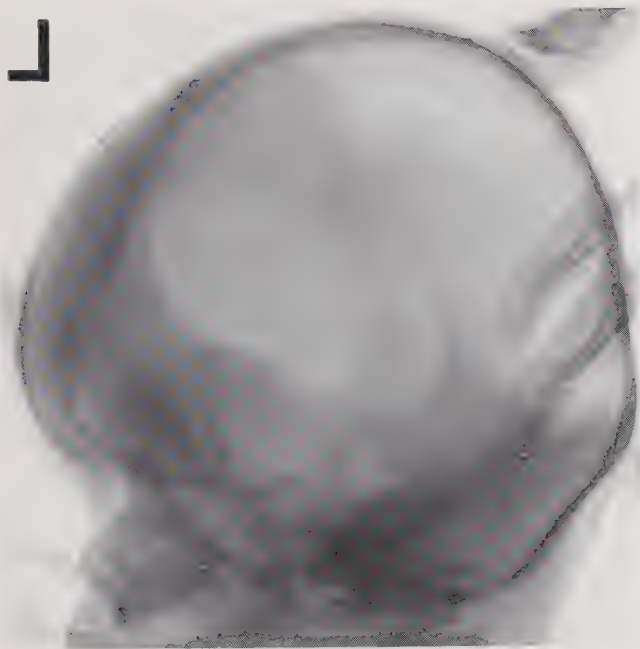


Fig. 63. N. G. 6.11. '28.



Fig. 64. N. G. 6.11. '28.



Fig. 65. C. v. D. 15.3. '26.

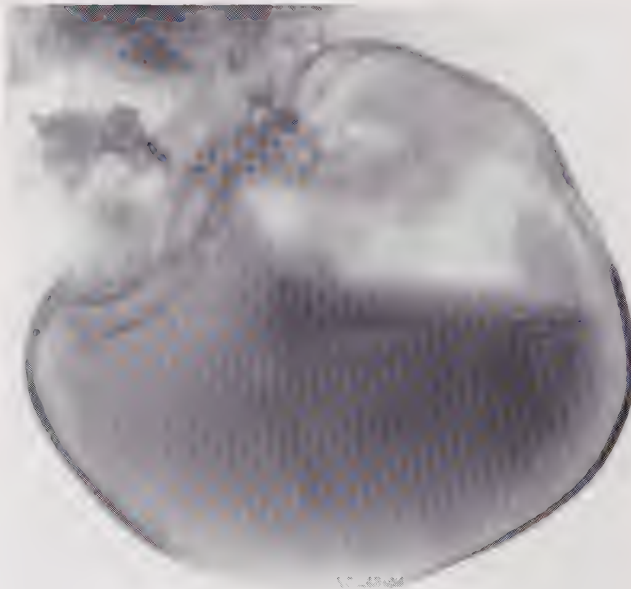


Fig. 66. L. R. 28.7. '28.

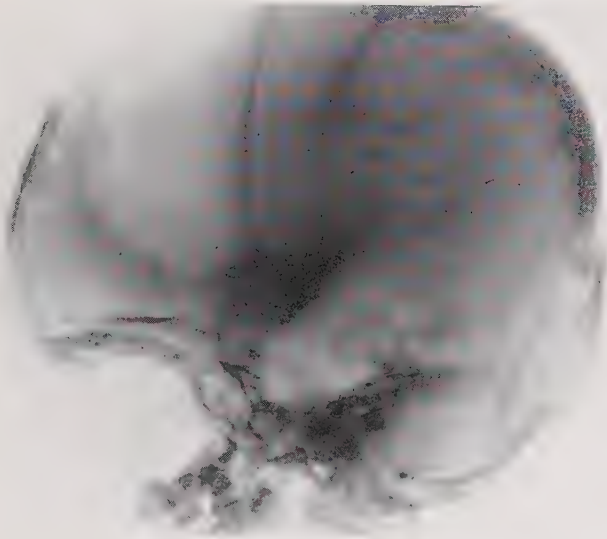


Fig. 57. L. K. 28.7. '28.

L

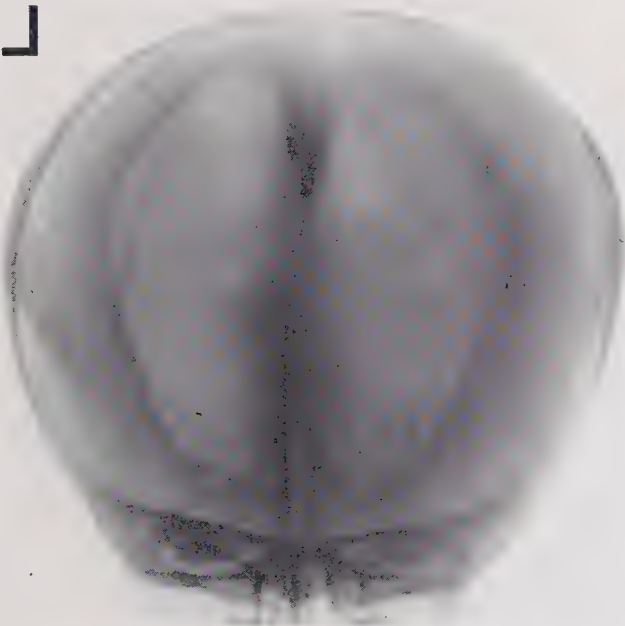


Fig. 68. B. D. 18.12. '30.



Fig. 60. D. D. 10.10.30.

R



Fig. 70. R. D. 10.10.30.

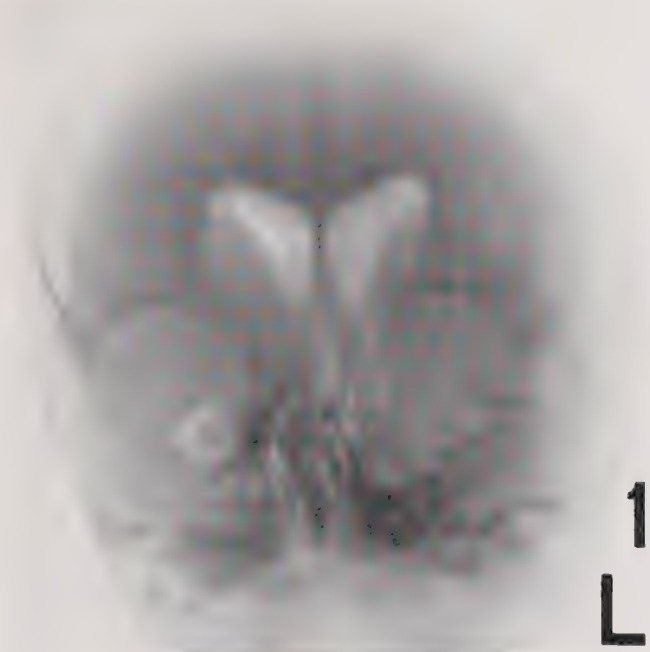


Fig. 71. R. D. 10.10.'30.

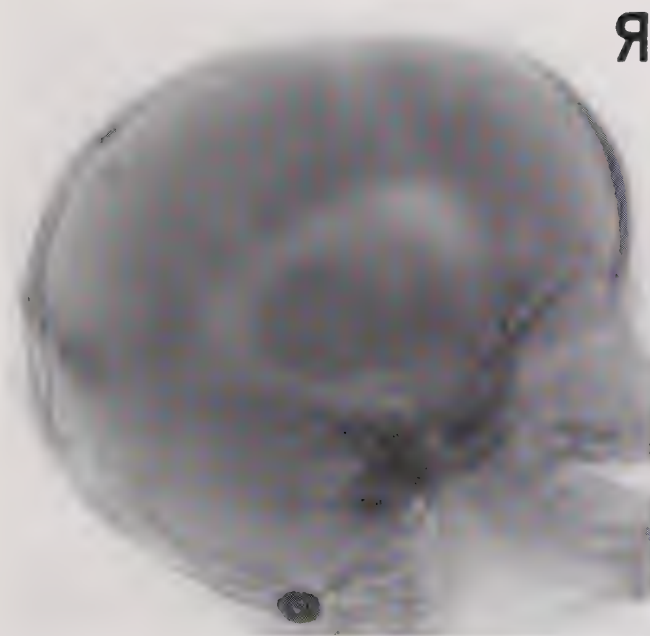


Fig. 72. R. D.

Я



Fig. 70. R. D.



Fig. 71. Broertjes D.

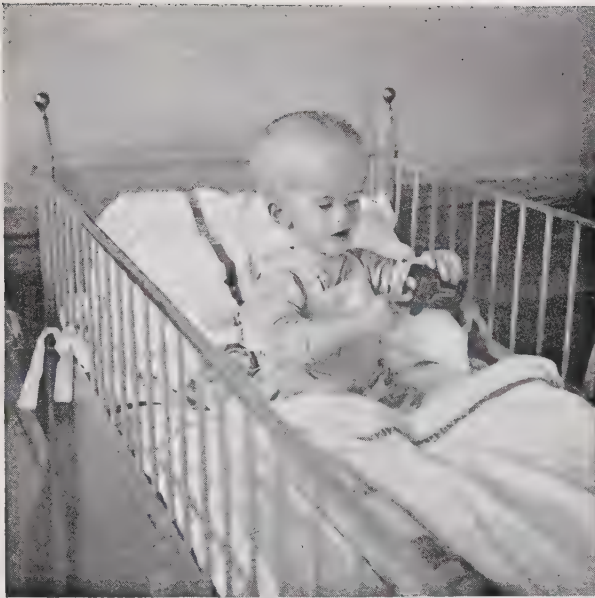


Fig. 75. B. D.
Na onderbinding van beide carotiden.



Fig. 76. R. D.

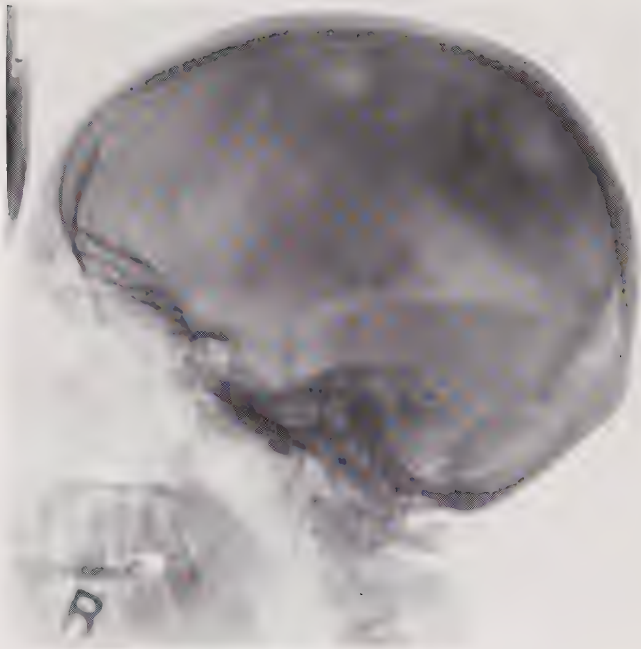


Fig. 77. Ro., linker ventriekl.



Fig. 78. Ro., rechter ventriekl.

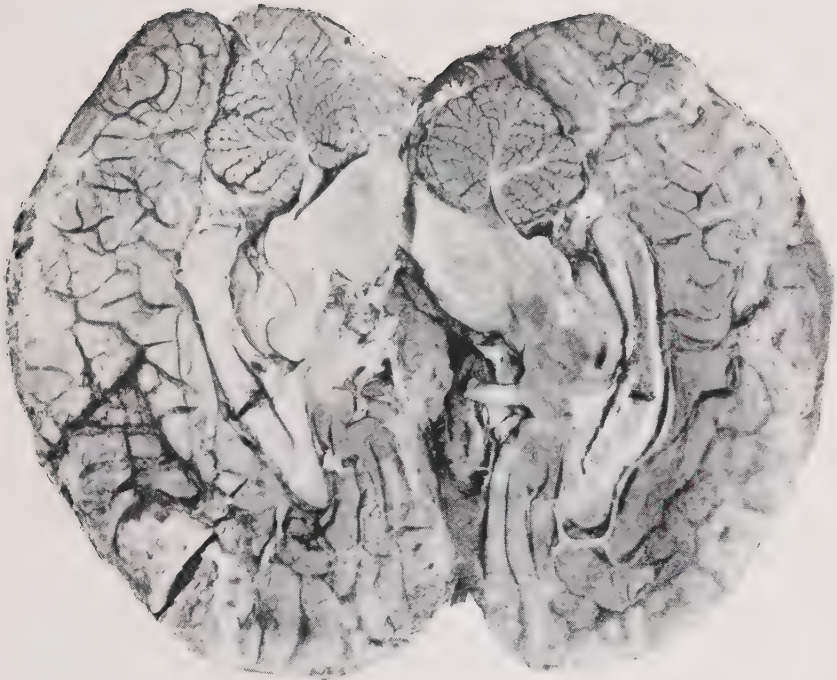


Fig. 79. W. F. H.
Thalamusverwonding bij balksteek.



Fig. 80. W. de V., linker ventricel.

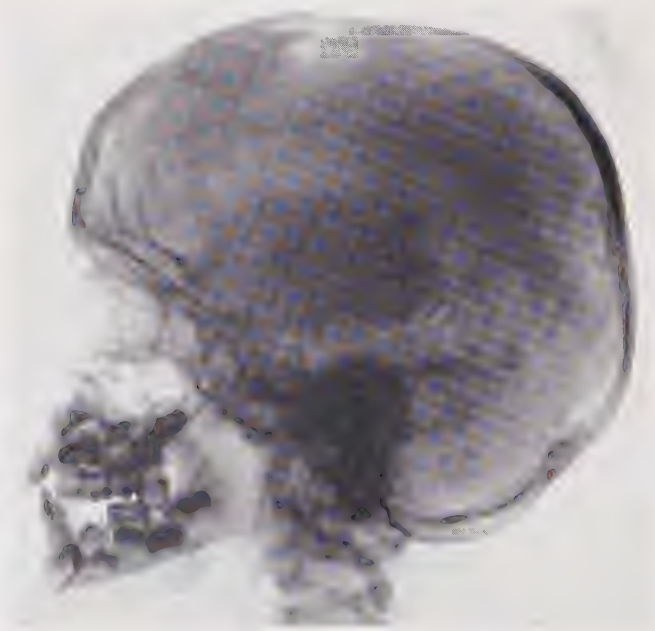


Fig. 81. W. de V., rechter ventricel.

